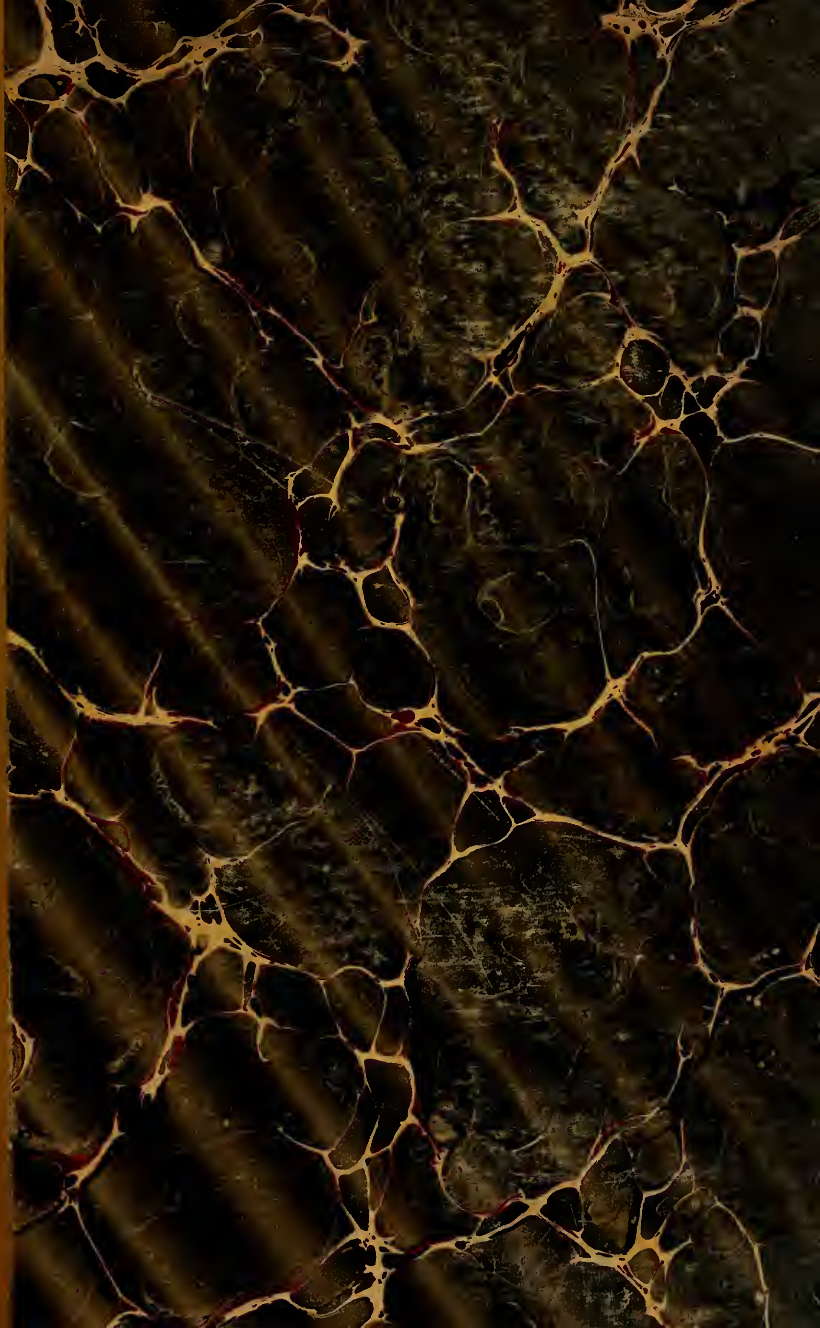
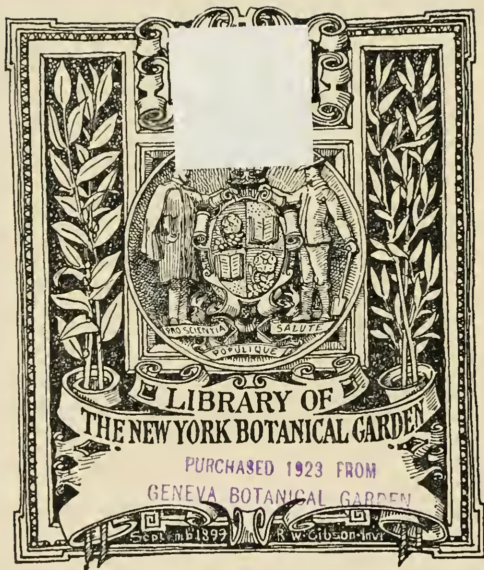




PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Septemb 1897
R W Gibson Invt

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

J. WORTMANN,
Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation in Geisenheim a. Rh.

Zweiundfünfzigster Jahrgang 1894.

Erste Abtheilung.

Mit fünf lithographirten Tafeln und zwei Lichtdruck-Tafeln.

Leipzig.

Verlag von Arthur Felix.

1894.

Inhalts-Verzeichniss für die Erste Abtheilung.

I. Original-Aufsätze.

II. Pflanzennamen.

III. Abbildungen.

Berichtigung.

S. 118, Z. 3 v. u. lies »Chlorür« statt »Chlorid«.

Ueber Chemotropismus der Pilze.

Von

Manabu Miyoshi aus **Tokio.**

Hierzu Tafel I.

I.

Einleitung.

In seiner Arbeit »Ueber locomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize« hat Pfeffer[1]) unter Anführung von Beispielen darauf hingewiesen, dass gewisse, nicht frei bewegliche Pflanzen aller Wahrscheinlichkeit nach chemotropisch reizbar sein dürften.

Schon Pfeffer's Entdeckung der Chemotaxis von Schwärmsporen der *Saprolegnia* liess vermuthen, dass auch die Hyphen desselben Pilzes chemisch reizbar sind.

In der That hat Wortmann[2]) beobachtet, dass eine Krümmung der jungen Schläuche von *Saprolegnia* nach dem geeigneten Nährmaterial, z. B. einem Fliegenbeine, wirklich stattfand. Stange[3]) jedoch erhielt ein negatives Resultat, d. h. er constatirte eine starke »lokale Vermehrung«, aber keine Ablenkung der Hyphen nach dem hinzudiffundirenden Nährstoff.

Des Weiteren haben Overton[4]) und Haberlandt[5]) es wahrscheinlich gemacht, dass die Copulationsschläuche der *Spirogyra* durch chemischen Reiz zusammengeführt werden. Der exacte Beweis dafür steht jedoch noch aus.

Nicht anders verhält es sich mit dem gegenseitigen Zusammenneigen und end-

1) Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1883. Bd. I, S. 532—533. Und Untersuch. a. d. bot. Inst. zu Tübingen. 1884. Bd. I. S. 469.

2) Zur Kenntniss der Reizbewegungen. Botan. Ztg. 1887. S. 812.

3) Ueber chemotaktische Reizbewegungen. Botan. Ztg. 1890. S. 140—141.

4) Ueber den Conjugationsvorgang bei *Spirogyra*. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1888. Bd. III.)

5) Zur Kenntniss der Conjugation bei *Spirogyra*. (Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien. 1890. Bd. XCIX.)

lichen Verschmelzen der die Lilien-Krankheit verursachenden »*Lily-Botrytis*«, die Marshall Ward[1]) beobachtete.

Aehnliche Angaben finden sich noch mehrfach in der Litteratur[2]).

Besonders auffällig ist auch das Einwachsen parasitischer Pilze in ihre Nährpflanzen, worüber de Bary[3]) sich folgendermaassen aussprach: »Finden hier specifische, physikalische oder — etwa durch unbekannte Ausscheidungsprodukte der Wirthoberfläche ausgeübt zu denkende — chemische Reizungen statt und bestimmte specifische Reactionen der Parasiten auf dieselben?«

Ganz kürzlich erschien noch eine Arbeit Büsgen's[4]) »Ueber einige Eigenschaften der Keimlinge parasitischer Pilze«, in der zwar vorwiegend Contactwirkungen in ihrer biologischen Bedeutung gewürdigt werden, nebenbei aber auch von chemotropischer Reizbarkeit, z. B. bei *Botrytis cinerea*, gesprochen wird.

Immerhin sind diese und ähnliche Fälle eines, wohl mit Recht vermutheten Chemotropismus[5]) bei Pilzhyphen noch nicht zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht. Eine Feststellung der speciellen Reizmittel wurde überhaupt noch nicht versucht.

Auf den Vorschlag von Herrn Geheimrath Pfeffer wurden die vorliegenden Untersuchungen im botanischen Institut der Universität Leipzig vorgenommen, und unter seiner freundlichen Leitung ist es mir gelungen, meine Arbeit durchzuführen. Desshalb spreche ich ihm meinen herzlichsten Dank aus.

Herrn Dr. A. Wieler bin ich verbunden, für seine freundliche Beihilfe bei einigen Versuchen. Auch Herrn Dr. P. Klemm und Herrn Dr. R. Hegler schulde ich Dank, die mir gütigst einen Theil des Sporenmaterials zur Verfügung stellten.

Die Pilze, die ich zum Studium der chemotropischen Erscheinungen benutzte, waren folgende:

Mucor Mucedo	Zygomyceten.
» *stolonifer*	
Phycomyces nitens	
Penicillium glaucum	Ascomyceten.
Aspergillus niger	
Saprolegnia ferax	— Oomyceten.

Diese Pilze hielt ich während der Untersuchungen in Reinculturen, und benutzte stets frisch geerntete Sporen. Die 5 zuerst genannten Species zog ich unter Glasglocken auf sterilisirten Schwarzbrod, das mit 2 % Rohrzuckerlösung getränkt war. Die Cultur der *Saprolegnia* behandelte ich genau, wie Stange[6]) es beschrieben hat.

---

1) A Lily-disease. (Ann. of bot. 1888. Vol. II. S. 331.)

2) Die Arbeiten von de Bary, Woronin, Zopf, Frank, Hartig, Brefeld, Kihlmann, Reinhardt, etc. bieten verschiedene Beispiele dafür.

3) Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze. 1884. S. 393.

4) Bot. Ztg. 1893. Heft 3/4.

5) Im Gegensatz zu »Chemotaxis«, welcher Ausdruck bei den freibeweglichen Organismen angewendet worden war, wurde Chemotropismus für die entsprechenden Erscheinungen bei nicht freibeweglichen angewandt, und wir sprechen hier von dem positiven oder negativen Chemotropismus im gleichen Sinne wie bei anderen ähnlichen Terminologien (vide Pfeffer, Locomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize. Untersuch. a. d. bot. Institut zu Tübingen. 1884. Bd. I. S. 474.)

6) l. c. S. 109.

In den folgenden Capiteln sollen nun der Reihe nach die chemotropische Ablenkung der Pilzhyphen, die geprüften Stoffe in ihrer positiv oder negativ chemotropischen Reizwirkung und Concentration, die Empfindlichkeit gegen Concentrationsdifferenz behandelt werden. Ausserdem sollen einige vorläufige Mittheilungen über die Durchbohrung von Häuten seitens parasitischer Pilze, über deren Chemotropismus, sowie auch schliesslich über den Chemotropismus der Pollenschläuche gemacht werden.

II.

Allgemeines und Methodisches.

Die Versuche wurden hauptsächlich mit durchlochten Membranen angestellt und zwar wurden sowohl mit Spaltöffnungen versehene Epidermen als auch Collodiumhäutchen oder Glimmerblättchen angewendet, in welche mit einer sehr spitzen Nadel ganz feine Oeffnungen gestochen waren.

Vielfach benutzte ich mit Vortheil lebende Blätter oder Blattstücke und zwar hauptsächlich die von *Tradescantia discolor*, aber auch die von *Tradescantia procumbens* und *variegata.* Diese Blätter wurden mit der zu untersuchenden Lösung so weit injicirt, dass sie durchscheinend wurden, dann schnell mit Wasser abgespült und mit Fliesspapier aussen abgetrocknet. Dann wurden die Pilze auf die spaltöffnungsführende Unterseite gesäet und im dampfgesättigten Raum zur Entwickelung gebracht. Sofern nun der injicirte Stoff positiv chemotropisch wirkte, wuchsen die Pilzfäden in die Spaltöffnungen, verhielten sich also analog wie gewisse parasitische Pilze, welche auf diese Weise ihren Weg in die Pflanze finden, während ohne solchen chemischen Reiz und also auch nach Injection mit Wasser die Pilzfäden indifferent über die weit geöffneten Stomata hinwuchsen.

Gleiche Resultate erhielt ich auch, indem ich durchlochte Glimmerblättchen einseitig mit Sporen besäete und mit der andern Seite in Contact mit dem Reizstoff brachte. Dieses geschah theilweise durch Auflegen auf Gelatine, welche den entsprechenden Stoff enthielt, theilweise durch einseitiges Auflegen auf wässerige Lösung, die ein Gläschen oder einen entsprechenden Rahmen vollständig füllten. In manchen Versuchen trennte die Membran die mit Reizstoff versehene Gelatine von solcher Gelatine, die keinen Reizstoff enthielt, und in welche die Pilze ausgesäet waren.

Diese Membranstückchen waren zumeist Quadrate von 10—15 mm Seite. Dem Collodium war vor dem Ausgiessen ein wenig Mandelöl zugesetzt, um die dünnen Häute in genügend straffer, jedoch geschmeidiger Form zu erhalten. Die in diesen, wie auch in den sehr dünnen Glimmerblättchen hergestellten Löcher waren theilweise kaum grösser als die Spaltöffnungen von *Tradescantia.*

Uebrigens wurde in gleicher Weise auch die abgezogene, spaltöffnungsführende Oberhaut der Zwiebelblätter von *Allium Cepa* verwandt.

Gaben die injicirten lebenden Blätter auch gleich gute Resultate wie diese todten Häute, so haben diese doch den Vorzug allgemeinerer Verwendbarkeit. Denn schädliche Stoffe, concentrirte Lösung oder zu lange Dauer des Versuches erzielen ja ein Absterben

des Blattes und der erfolgende Austritt der Inhaltsstoffe der Zellen wird in allen Fällen auch seine Wirkung auf die Versuchsobjecte zur Geltung bringen. Die todten Häute haben aber auch den Vortheil, dass sie in kochendem Wasser vollständig sterilisirt werden können. Wenn also die Lösungen und die zu benutzenden Geräthe sterilisirt werden, kann man so fremde Organismen ganz fern halten. Uebrigens war besondere Vorsicht in dieser Hinsicht zumeist nicht nöthig, weil ja die meisten Versuche doch nur einige Zeit beanspruchten und die Versuchsobjecte immer als solche kenntlich waren.

Die Ablenkung nach den Oeffnungen beruht darauf, dass von diesen aus sich der Reizstoff diffundirend verbreitet. Bei Glimmerblättchen ist überhaupt nur diese Verbreitung möglich, während bei imbibirten Häuten, also auch beim lebenden Blatte, der Reizstoff auch diosmotisch durch die Wandung tritt. Das muss natürlich den Concentrationsabfall schwächen, thut dies aber, wie der Erfolg zeigt, nicht so weit, dass nicht eine ungleiche Vertheilung sich erhielte, die eine Lenkung zu den Oeffnungen erzielt.

Bei schwacher Anfeuchtung waren übrigens im dampfgesättigten dunklen Raum — in welchem alle Versuche stattfanden — auch auf dem Glimmerblättchen die Keimbedingungen geboten. Zur Beschleunigung des Wachsens wurde vielfach mit Vortheil ganz wenig einer verdünnten Zuckerlösung auf die Aussaatflächen gebracht.

Die Sporen wurden zerstreut über die Oberfläche der Häute mit Hilfe eines Pinsels ausgesäet. Bei derartiger Versuchsanordnung waren sie nach 14—24 Stunden so weit entwickelt, dass die Ablenkung der hervorgewachsenen Pilzfäden beobachtet werden konnte. Bei *Saprolegnia* genügten für dieses Ziel schon 6—13 Stunden. Die Aussaat dieses Objects geschah in der Weise, dass eine Anzahl der mit Zoosporangien versehenen Fäden für einige Minuten auf die zu besäende Oberfläche gelegt wurden.

Mit Hilfe dieser Methoden ist übrigens auch Repulsionswirkung, d. h. also negativer Chemotropismus zu constatiren. Denn eine solche Wirkung ist ja jedesmal constatirt, wenn durch Zugabe eines Körpers die zuvor vorhandene positive chemotropische Anlockung eliminirt wird.

Ausserdem wurde auch der Reizstoff in Capillaren dargeboten, die bei einer Oeffnung von 0,1—0,15 mm, 8 bis 10 mm lang waren. Diese wurden in der von Pfeffer[1]) beschriebenen Weise gefüllt und erst zugeschoben, nachdem die Pilzhyphe eine geeignete Entwickelung erlangt hatte. Die Objecte befanden sich dabei in Wasser oder sehr dünner Nährlösung unter Deckglas, das auf dünnen Papierstreifen ruhte.

Auf solche Weise gelingt es ebenfalls, die Reizwirkung, besonders an schnell wachsenden Pilzfäden zu constatiren. Doch bei weitem nicht mit solcher Exactheit wie in den beschriebenen Membranmethoden. Bei der längeren Zeit, die hier nöthig ist, macht sich eben die fortschreitende Ausgleichung der Concentration durch Diffusion störend geltend und dieses kann auch damit nicht vermieden werden, dass man die Versuchsflüssigkeit durch Zugabe von Gelatine zum Erstarren bringt. Aus diesen Andeutungen ergiebt sich auch, warum diese Capillarmethode gegenüber den freibeweglichen und schnell zuschwärmenden Organismen vortreffliche Resultate zu geben vermag.

---

[1]) Locomotor. Richt. etc. l. c. S. 367.

III.

Die Ablenkung der Hyphen durch chemischen Reiz.

Wurden Pilzsporen auf einem, mit geeigneter Nährlösung, etwa 2% Fleischextract, injicirtem Blatte, oder auf durchlöcherten Collodiumhäutchen oder Glimmerblättchen[1]) zum Keimen gebracht, so ergab sich als allgemeines Resultat: Die Keimschläuche wurden stets nach den Spaltöffnungen oder Löchern abgelenkt, um schliesslich in dieselben hineinzuwachsen (Fig. 1, 2, 3, 4). Ganz ebenso verhielten sich auch Hyphen, die aus der Cultur entnommen und auf das Blatt, bezw. die Collodiumhäute gebracht wurden (Fig. 5).

Maassgebend für den Verlauf der Erscheinung war die Concentration des Lockmittels: Mit Abnahme der Concentration verschwand allmählich die Anziehung, bei zu starker Zunahme trat im Gegentheil Abstossung ein. *Mucor stolonifer*, z. B. verhielt sich bei 2% Rohrzuckerlösung stark positiv chemotropisch, bei 0,1% war die Wirkung erheblich schwächer, auf noch verdünntere Lösungen reagirte der Pilz überhaupt nicht mehr. Stieg die Concentration über 2%, so stieg auch die anziehende Wirkung bis zu einem Maximum, bei 15%, 20%, 30% wurde sie jedoch wieder schwächer und schwächer, um schliesslich, bei ungefähr 50%, einer Repulsionswirkung Platz zu machen.

Offenbar sehen wir in der Ablenkung der Hyphen nach den Oeffnungen hin eine Folge der chemischen Reizung durch den, aus den Oeffnungen reichlich herausdiffundirenden Stoff. Hyphen, die innerhalb des Diffusionsgebietes sich befinden, richten ihre wachsende Spitze stets nach den Zonen höherer Concentration, um schliesslich in den Oeffnungen die stärkste Concentration zu finden. Selbstverständlich reagiren diejenigen nicht, die sich zu weit von einer Oeffnung d. h. dem Ausbreitungscentrum des Stoffes befinden. Anderseits ist eine Reaction dann ausgeschlossen, wenn infolge zu schneller Diffusion eine homogene Lösung vorliegt, also mit der Concentrationsdifferenz auch die Möglichkeit einer chemischen Reizung fehlt.

Letzteres war in folgenden Versuchen der Fall: Ich injicirte ein Blatt mit wirksamer Nährlösung, und säete die Sporen darauf, ohne das Blatt zuvor mit Wasser abgespült zu haben. Es wuchsen dann die Keimschläuche sehr kräftig über die Blattfläche, zeigten jedoch keine Ablenkung nach den Spaltöffnungen. Versuche derselben Art wurden auch mit durchlochten Collodiumhäutchen angestellt. Diese wurden beiderseits mit je einer, dasselbe Lockmittel in gleicher Concentration enthaltenden Gelatineschicht bedeckt, und eine dieser Schichten wurde mit Sporen beschickt. Die Keimschläuche wuchsen hier vollkommen indifferent, da nirgends eine Concentrationsdifferenz vorhanden war, die als Reiz hätte wirken können.

Ich führte nun eine Reihe von Versuchen aus, die darthun, dass das erwähnte Eindringen der Hyphen in die Oeffnungen von anderen Factoren unabhängig ist, und durch chemischen Reiz allein ausgelöst werden kann.

---

[1]) Es mag hier bemerkt werden, dass der Unterschied der physikalischen Eigenschaften zwischen Blatt resp. Collodiumhaut einerseits, und Glimmerblättchen anderseits, bei den Versuchen sich darin bemerkbar machte, dass im ersten Fall, wo zu der Diffusion des Stoffes aus den Oeffnungen, auch noch diosmotischer Durchtritt durch die Membran stattfindet, die Pilze kräftiger gedeihen, als auf dem Glimmer, der nicht diosmiren lässt.

Eine geotropische Wirkung kann nicht mit im Spiele sein, weil die Erscheinung unabhängig von der Stellung der Membran- oder Blattfläche zum Erdradius eintrat. Die Keimschläuche drangen nämlich gleich gut ein, ob die Membran oder das Blatt mit der besäeten Seite nach oben, nach unten oder schräg stand.

Den Einfluss des Lichtes und der Dampfsättigung habe ich bei unseren Versuchen dadurch eliminirt, dass ich die Präparate in einem dunklen, feuchten Raum legte. Später fand ich übrigens, dass das Licht keinen wesentlichen Einfluss auf das Eindringen der Hyphen in die Stomata, oder Löcher der Versuchsmembran hat; ich erhielt im hellen, wie im finsteren Raum identische Resultate.

Dass bei unseren Versuchen der Contactreiz kein integrirender Factor für das Eindringen der Hyphen in die Oeffnungen ist, habe ich folgendermaassen erwiesen: Zwei Schichten aus 5% Gelatine[1]) waren von einander durch eine durchlöcherte Collodiumhaut getrennt. Um die Grenze besser zu markiren, wurde eine der beiden Schichten mit Carmin gefärbt. Ausserdem enthielt die eine derselben einen Nährstoff, nämlich Rohrzucker in 2% Lösung, während die andere steril blieb.

Bei einem ersten Versuche war die untere Schicht fertil, die obere steril, in letztere wurden Sporen ausgesäet. Ein zweiter Versuch glich dem ersten, nur war die sterile, mit Sporen besäte Schicht die obere, die zuckerhaltige die untere.

Bei beiden Versuchen erhielt ich dasselbe Resultat: Alle Keimschläuche krümmten sich nach den Löchern zu, drangen, öfters zu mehreren zusammen, hindurch, und fanden so stets ihren Weg nach dem fertilen Medium.

In diesen Versuchen, bei welchen die Pilzhyphen allseitig gleichmässig von homogener Gelatine umgeben waren, ist sicher jegliche Ablenkung durch Berührungsreize ausgeschlossen. Man kann sich die Wachsthumsrichtung der Schläuche nur durch chemischen Reiz seitens des Lockmittels (hier 2% Zuckerlösung) erklären, das durch die Löcher reichlicher als durch die Collodiumhaut selbst in die sterile Schicht hinüber passirte.

Der Controle halber modificirte ich die obigen Versuche, indem ich die Sporen in die zuckerhaltige Schicht säete. Die Keimschläuche durchwucherten dieselbe üppig, ohne nach der sterilen Schicht abgelenkt zu werden. Waren entweder beide Schichten fertil, oder beide steril, so verhielt, wie zu erwarten war, der Pilz sich ganz indifferent. Die Hyphen wuchsen regelmässig nach allen Richtungen, und drangen höchstens zufällig durch die Löcher in die andere Schicht hinüber.

Die Resultate dieser Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle I.

Stoffe	Pilze	Sporen in oberer Schicht				Sporen in unterer Schicht			
(Sterile Schicht) 5% Gelatine		o. Sch. ster. u. Sch. fer.	o. Sch. fer. u. Sch. ster.	o. Sch. ster. u. Sch. ster.	o. Sch. fer. u. Sch. fer.	o. Sch. ster. u. Sch. fer.	o. Sch. fer. u. Sch. ster.	o. Sch. ster. u. Sch. ster.	o. Sch. fer. u. Sch. fer.
(Fertile Schicht) 5% Gelatine und	*Mucor stolonifer*	Ablenkung nach u. Sch.	Keine Ablenkung	Indifferent	Indifferent	Keine Ablenkung	Ablenkung nach o. Sch.	Indifferent	Indifferent
2% Rohrzucker	*Phycomyces nitens*	Ablenkung nach u. Sch.	Keine Ablenkung	Indifferent	Indifferent	Keine Ablenkung	Ablenkung nach o. Sch.	Indifferent	Indifferent

o. Sch. = obere Schicht; u. Sch. = untere Schicht; ster. = steril; fer. = fertil.

[1]) Unsere Pilze gedeihen ganz gut in gewöhnlicher käuflicher Gelatine. Diese wirkt also an sich schon als Nährstoff und kann als solcher gegebenen Falls auch Reizwirkungen ausüben. Nicht anders ist es mit Agar-Agar. Deshalb benutzte ich in diesen Versuchen Gelatine, die durch Ausziehen mit Salzsäure von Kalksalzen befreit war. So erwies sie sich als schlechter, wenn auch nicht ganz indifferenter Nährboden.

Aehnliche Versuche machte ich auch mit drei übereinandergelegten Gelatineschichten. Zwischen je zwei befand sich wieder eine trennende Collodiumhaut; im ersten Versuch waren obere und untere Schicht fertil, die mittlere steril, im zweiten obere und mittlere steril, untere fertil, im dritten obere Schicht fertil, mittlere und untere steril. Die Sporen befanden sich stets in der mittleren Schicht.

Die Versuche waren von demselben Erfolg begleitet, wie die oben beschriebenen. Die Pilze wuchsen stets nach der fertilen Schicht hin, die sterile übte gar keine Wirkung auf sie aus. (Vergl. Tabelle II).

Tabelle II.

Stoffe	Pilz	1. Versuch			2. Versuch			3. Versuch		
(Sterile Schicht) 5% Gelatine		o. Sch. fertil	m. Sch. steril (Sporen)	u. Sch. fertil	o. Sch. steril	m. Sch. steril (Sporen)	u. Sch. fertil	o. Sch. fertil	m. Sch. steril (Sporen)	u. Sch. steril
(Fertile Schicht) 5% Gelatine und 2% Rohrzucker	*Mucor stolonifer*	Ablenkung nach oberer und unterer Schicht			Ableukung nach unterer Schicht			Ablenkung nach oberer Schicht		

m. Sch. = mittlere Schicht.

Die bisher genannten Versuche, bei denen von einem Berührungsreiz nicht die Rede sein kann, liefern den unverkennbaren Beweis, dass die chemotropische Reizbarkeit zur Ablenkung der Hyphen genügend ist.

Daneben machte ich nun noch weitere Versuche, um zu ermitteln, in wieweit etwa eine Contactwirkung den Chemotropismus zu beeinflussen vermag.

Zu diesem Zwecke war meine Versuchsanordnung derart, dass ich Keimschläuche aus der Berührung mit festen Körpern in ein flüssiges Medium, welches Nährstoff enthielt, wachsen liess. Stückchen des Stengels von *Calamus*, von 3 mm Dicke und 10—13 mm Durchmesser, wurden in siedendem Wasser sterilisirt, dann wurde auf die eine Schnittfläche eine im Erstarren begriffene Gelatineschicht[1]) von ca. 2 mm Dicke gelegt, und diese mit wenigen Sporen besäet. Das Ganze wurde, die Gelatineschicht nach oben, mittelst zweier Nadeln auf die Mündung einer 25 ccm haltenden Flasche gesetzt, welche mit der Nährlösung angefüllt war. Dabei tauchte etwa im Drittel des *Calamus*stengelstückes unter das Niveau der Flüssigkeit. Nun brachte ich alles zusammen in einen dunkeln, vollständig wasserdampfgesättigten Raum.

Die Objecte wurden sämmtlich sterilisirt. Da es aber dennoch schwer hielt, Bacterien für längere Zeit ganz fern zu halten und so ein Verderben der Flüssigkeit (Fleischextract, Pepton u. s. w.) zu umgehen, wurde diese immer erst 24—30 Stunden nach der Aussaat der Sporen eingefüllt. Nach einigen Tagen wurde der Erfolg beobachtet.

Unsere Schimmelpilze: *Mucor Mucedo, M. stolonifer, Phycomyces nitens, Penicillium glaucum, Aspergillus niger*, wuchsen alle bei diesen Versuchen durch die vorhandenen Löcher des *Calamus*stengels hindurch und in die Flüssigkeit hinab, falls diese ein Nährstoff war. Vorzügliche Resultate erhielt ich besonders bei Anwendung von 2% Fleisch-

[1]) Um das Wachsthum auskeimender Schläuche zu beschleunigen, mischte ich zur Gelatine eine Spur von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, die mit Kartoffelstärke zu gleichen Theilen versetzt war.

extract, Pflaumendecoct, Dextrin, Rohr- und Traubenzucker. War die Lösung dieser Nährstoffe hingegen zu schwach, oder kamen andere Stoffe zur Verwendung, etwa 2% Kalisalpeter, so war ein Durchwachsen fast nicht oder gar nicht zu beobachten, obwohl die Pilze in der Gelatineschicht selbst gut gewachsen waren.

Versuche derselben Art machte ich auch mit einem durchlöcherten Glimmerblättchen von etwa 25 mm Durchmesser. Um die Contactwirkung zu verstärken, streute ich sterilisirten, sehr feinkörnigen Sand auf den Glimmer, darüber goss ich eine Gelatineschicht. Nach Aussaat der Sporen wurde das Glimmerblättchen auf die Mündung einer mit Versuchsflüssigkeit vollständig angefüllten Flasche gelegt, sodass die Unterseite des Blättchens mit der Flüssigkeit in Berührung kam. Auch hier wurde das Eingiessen der Flüssigkeit erst 15—20 Stunden nach der Sporenaussaat vorgenommen.

Die Resultate dieses Versuches stimmen mit denen des vorhergehenden überein. Trotz der Berührung mit den festen Sandkörnern wuchsen die Hyphen gerade in das flüssige Medium hinein und in diesem weiter. Dies zeigt, dass hier kein wesentlicher Contactreiz ins Spiel kam, der die chemotropische Richtkraft modificirt, geschweige denn überwunden hätte.

Damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass ein Hinwachsen auf festen Flächen, wie es in der Natur und auch bei unseren Membran-Versuchen stattfindet, unter Umständen die chemotropische Ablenkung der Pilzhyphen günstig beeinflussen kann.

Die chemotropische Ablenkung der Hyphen ergab sich auch in der folgenden Weise: Auf eine Schicht steriler, 5% Gelatine werden nur wenige Sporen von *Mucor stolonifer* gesäet. Gleich nach der Keimung, wenn die Schläuche noch recht kurz waren, wurde eine kleine Menge Traubenzucker auf einen beliebigen Punkt der Gelatineschicht gelegt. Auf diese Weise löste sich der Zucker allmählich und verbreitete sich von ihm aus ein Diffusionsstrom über die Gelatinefläche.

Nach einigen Stunden wurde beobachtet. Einige der Schläuche zeigten nur locale Vermehrung[1]) und Verdickung, andere aber krümmten sich entschieden der Nährquelle zu[2]).

Versuche mit anderen Stoffen ergaben, dass das Erzielen positiver Resultate wesentlich von nicht zu grosser Schnelligkeit des Diffusionsstroms abhängt. Zu schnelle Diffusion macht das Medium bald homogen, die Hyphen empfinden keine Concentrationsdifferenz mehr, und reagiren dementsprechend auch nicht.

Reinhardt[3]) hat neuerdings in seinen Untersuchungen über »das Wachsthum der Pilzhyphen« die chemotropische Ablenkung von *Peziza*hyphen in analoger Weise nachgewiesen:

»Es wurde seitlich von Gelatineculturen, in Höhe der wachsenden Hyphenspitzen, neue Nährgelatine mit etwas höherem Nährgehalt (es genügte schon höherer Gehalt an Zucker) zugesetzt; die meisten Hyphen, und zwar alle ohne Ausnahme an der betreffenden Seite wachsenden, bogen unter rechtem Winkel in die zugesetzte Gelatine ein; auch von den entfernteren wuchsen die meisten oder doch deren stärkere Nebenäste hinüber«.

Einen Versuch derselben Art habe ich auch mit Keimschläuchen von *Saprolegnia*

---

[1]) Vergl. über »locale Vermehrung« den Schluss des Kapitels.

[2]) Auch mit *Penicillium glaucum* stellte ich Versuche an, ohne jedoch Ablenkung constatiren zu können. (Vergl. Pfeffer, Locom. Richt. etc. l. c. S. 470.)

[3]) Jahrbuch f. wiss. Bot. 1892. Bd. 23. S. 528.

ausgeführt. Eine Anzahl von *Saprolegnia*-Schwärmern[1] wurde auf ein nicht durchlöchertes Collodiumhäutchen übertragen, welches behufs Durchfeuchtung über Gelatine ausgespannt war. Darauf legte ich ein Stückchen eines Fliegenbeines, das vorher im Wasser gelegen hatte, und somit zu einem Diffusionscentrum wurde. Der Diffusionsstrom verbreitete sich in der dünnen, das Collodiumhäutchen überziehenden Wasserschicht.

Nach Ablauf einiger Stunden beobachtete ich, dass der grösste Theil der Keimschläuche sich nach dem Fliegenbeine hingerichtet hatte.

Immerhin gilt hier dasselbe, wie bei dem vorigen Versuch mit *Mucor stolonifer*. Die Resultate sind abhängig von geeigneten Concentrationsdifferenzen, die der Diffusionsstrom schafft. Allerdings sind sie hier wegen des schnellen Wachsthums der Schläuche leichter zu erhalten.

Diese Resultate sprechen für die Richtigkeit der Vermuthung A. Fischer's[2], der das Hinwachsen der Keimschläuche von *Saprolegnia* nach Insectenlarven auf chemische Reizwirkung zurückführte, ebenso für die chemotropische Reizbarkeit der *Botrytis cinerea* durch Stückchen eines *Begonia*blattes, das Büsgen[3] beobachtete.

Uebrigens ist nicht zu vergessen, dass die chemischen Reizeffecte verschiedenartig ausfallen können. Unter »Chemotropismus«, den wir in unserer Arbeit in erster Linie berücksichtigen, verstehen wir eine Krümmungsbewegung der wachsenden Hyphenspitze nach der chemischen Reizquelle hin, bezw. von dieser hinweg. Davon zu scheiden sind die schon von Pfeffer[4] und Stange[5] beobachteten »localen Vermehrungen«, d. h. die vermehrte Bildung von oft vielfach verzweigten Seitensprossen, die auch Folge eines chemischen Reizes sein kann.

Besonders häufig ist dies letztere bei *Saprolegnia* (Fig. 6) und *Penicillium* (Fig. 3) zu beobachten. Bei mittlerer Concentration des Stoffes ging sie mit der chemotropischen Ablenkung Hand in Hand. War jedoch die Concentration schwächer, so fand gewöhnlich zuerst die Ablenkung statt, dann folgte »locale Vermehrung«.

Bei *Saprolegnia*-Hyphen gelang es mir auch mit der Capillarmethode ein positives Resultat zu erhalten. Die Hyphen krümmten sich nach der Mündung der mit 2% Fleischextract gefüllten Capillare und drangen endlich ein (Fig. 7).

Die Temperatur des Zimmers, in dem die Versuche angestellt wurden, schwankte zwischen 18° und 21° C. Wie weit die chemotropische Reizbarkeit der Pilze von der Temperatur abhängig ist — was Vögler[6] für die Samenfäden der Farne constatirt hat — darüber habe ich keine Untersuchungen angestellt.

---

[1] Für chemische Reizung der Zoosporen von *Saprolegnia ferax* durch abgerissenes Fliegenbein, vergl. Pfeffer, Locomot. Richt. etc. l. c. S. 467. Und für die negativen Resultate bei *Saprolegnia*hyphen, vide Pfeffer, ibid. S. 470 und Stange, l. c. S. 140.

[2] Untersuchungen über die Parasiten der Saprolegnieen. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1882. Bd. 13, S. 304). Vergl. Pfeffer, ibid. S. 470.

[3] l. c. S. 59.

[4] Locom. Richt. etc. l. c. S. 470.

[5] l. c. S. 140.

[6] Beiträge zur Kenntniss der Reizerscheinungen. Bot. Ztg. 1891. S. 641.

IV.

Modus der Ablenkung.

Nachdem im vorigen Kapitel die chemotropische Ablenkung in allgemeinen Zügen charakterisirt worden ist, soll im Folgenden eine genauere Beschreibung der Art und Weise der Ablenkung und der dabei auftretenden Wachsthumsmodificationen gegeben werden.

Um die Wachsthumsrichtung der Hyphen zu verfolgen, war es nöthig, das Präparat direct nach dem Auskeimen der Sporen zu untersuchen. Man sieht dann, dass noch ganz kurze Schläuche, die sich auf dem injicirten Blatt, oder auf der, über dem Nährboden liegenden, durchlochten Collodiumhaut befinden, ihre wachsende Spitze schon mehr oder weniger nach den Oeffnungen hinrichten, aus denen der Nährstoff herausdiffundirt. In einem weiteren Stadium, d. h. einige Stunden später, constatirt man eine bedeutende Verlängerung der Hyphen, die nunmehr schon auf verschiedenen Wegen in die Oeffnungen gelangt sind (Fig. 1, 2, 3, 4). Und zwar wachsen einige ziemlich gerade auf das Ziel los, — so besonders die Hyphen, die sich zufällig in der Nähe der Oeffnungen befinden — andere krümmen sich in flacher Curve, wieder andere in schlangenartigen Linien nach den Löchern. Manchmal wachsen diese auch in weiten Bogen um die Oeffnungen herum, oder kriechen wenigstens eine kürzere oder längere Strecke dem Rande der Oeffnung entlang, ehe sie in dieselbe eindringen.

Auch umwachsen sie gelegentlich die Löcher in Spiralen, wie ich es besonders bei *Mucor stolonifer* und *Phycomyces nitens* beobachten konnte.

Bei *Phycomyces nitens* beobachtete ich auch den Fall, dass aus der elliptischen Spore zwei Keimschläuche, aus jedem Ende einer, austrieben, und ihren Weg nach den Oeffnungen nahmen. Ebenso verhielt sich auch *Saprolegnia*. Eventuell drangen beide Schläuche in dieselbe Oeffnung, wenn sie ihnen gerade günstig lag.

Ueber die Entfernung, aus welcher Hyphen noch angelockt wurden, machte ich Beobachtungen bei *Phycomyces nitens* und *Mucor stolonifer*; deren Keimschläuche konnten ihren Weg noch auf 12—15 Sporenlängen nach den Oeffnungen hin finden. Das constatirte ich in der Weise, das ich nur eine kleine Zahl von Löchern in die Collodiumhaut bohrte, und die Sporen ziemlich entfernt davon aussäete. Keimende Schläuche, die innerhalb der oben erwähnten Entfernung sich befanden, richteten ihre Spitze nach den Löcher zu, solche, die weiter entfernt waren, reagirten nicht mehr.

Man muss nun nicht denken, dass nur eine einzige Hyphe in jede Oeffnung eindringt. Im Gegentheil sieht man, wenn eine genügende Anzahl von Sporen ausgesäet ist, dass alle Sporen, die in der Nähe einer Oeffnung liegen, ihre Schläuche in diese senden (Fig. 1, 4). Solch geselliges Eindringen ist aber nur dann zu erzielen, wenn man gute Lockmittel bietet, z. B. 1% Ammonphosphat, oder 2% Fleischextract.

In einigen Fällen habe ich auch beobachtet, dass der Keimschlauch von *Phycomyces nitens* in Gestalt einer Spirale um den Rand der Oeffnung kroch, dann die Schlauchspitze nach der nächsten Oeffnung fortwuchs, und in diese hineindrang. Nicht näher zu bestimmende Ursachen müssen hier eine besondere Vertheilung der Nährlösung und entsprechende Reizwirkung ergeben haben.

Wie schon im vorigen Kapitel erörtert wurde, ist die Bildung seitlicher Sprosse von der Haupthyphe aus, also locale Sprossung eine häufig vorkommende Erscheinung. Bei *Phycomyces nitens* und *Mucor stolonifer* sieht man dies sehr oft, besonders schön jedoch bei *Penicillium glaucum.* Bei einem Präparate dieses Pilzes, den ich auf einem, mit 2% Fleischextract injicirten *Tradescantia*blatt wachsen liess, beobachtete ich, dass eine Hyphe ihren ersten Nebenast nach einer Spaltöffnung auf der rechten Seite hinsandte. Bei weiterem Fortwachsen sandte die Haupthyphe einen zweiten Nebenast in ein Stoma links. Ein dritter und vierter Seitenspross suchten Oeffnungen rechts, schliesslich drang die Haupthyphe selbst in eine Spaltöffnung ein (Fig. 3).

Derartige Erscheinung sind keineswegs selten bei *Penicillium*; weniger auffallende Fälle kommen, wie erwähnt, auch sonst, u. a. bei *Saprolegnia*, vor. Häufig treten die Auszweigungen in der Nähe der Oeffnung auf und dringen dann in diese gemeinschaftlich mit dem Hauptspross vor.

Dieselbe Bildung neuer Sprosse beobachtete ich auch bei *Saprolegnia*hyphen, die einer üppig wachsenden Cultur entnommen, und auf ein Collodiumhäutchen übertragen waren (Fig. 5).

Bei unsern Versuchen kam die Sprossbildung häufiger dann zu Stande, wenn der Hyphe concentrirtere Lösungen eines Lockmittels geboten wurde[1]. In schwächerer Lösung fand eine chemotropische Ablenkung gewöhnlich ohne Sprossbildung statt. So drangen z. B. mit 0,5% Ammonphosphatlösung gereizte *Phycomyces*hyphen einfach in die Oeffnungen ein, stieg jedoch die Concentration zu 1—2%, so wurden neue Sprosse, in eigenartig complicirter, netzartiger Gestaltung auf der Oeffnung gebildet, sie drangen dann gesellig ein.

Nicht nur Sprossbildung wurde bei steigender Concentration beobachtet, sondern auch Verdickung der Hyphe. Der Durchmesser einer Hyphe von *Phycomyces nitens* z. B. wurde bei Anwendung von 10% Rohrzuckerlösung vielfach grösser, als der kurze Durchmesser der elliptischen Spore. Noch auffälligere, übrigens identische Erscheinungen bot *Saprolegnia.*

Zum Schluss sei noch die chemotropische Ablenkung der *Saprolegnia*hyphen bei Anwendung der Capillarmethode beschrieben. Die Spitze der Hyphe lag bei Beginn der Beobachtung bedeutend hinter der Oeffnung der mit 2% Fleischextract gefüllten Röhre. Der Schlauch wuchs zunächst der Röhre parallel, ohne irgend welche Ablenkung zu zeigen. Erst als die Spitze die Höhe der Capillarmündung erreicht hatte, bog sie rechtwinklig nach der schiefen Mündung hin um, bildete dann nochmals einen rechten Winkel und wuchs genau in die Capillare hinein, folgte also schliesslich einer Richtung, die ihrer ursprünglichen genau entgegen lief.

In anderen Fällen, in denen die Capillarmündung zur Hyphenspitze anders stand, als in dem soeben beschriebenen, bemerkte ich auch eine grössere oder geringere Ablenkung nach der Mündung zu; und wo die Haupthyphe sich nicht selbst gekrümmt hatte, entstanden von dem Hyphentheile aus, der der Mündung gerade gegenüberlag, Seitensprosse, die in die Capillare eindrangen (Fig. 7).

---

[1] Reinhardt beobachtete, dass bei starker Concentration der Zuckerlösung die *Peziza*hyphen ein korallenartiges Aussehen zeigten. l. c. S. 521.

V.

Die benutzten Stoffe und ihre Reizwirkung.

Um die Reizwirkung verschiedener Stoffe in verschiedenen Concentrationen zu bestimmen, wurde eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt. So wurden geprüft: Phosphate, Nitrate, Sulfate, Chloride, Chlorate, Carbonate, anorganische und organische Säuren, Alkalien, Kohlehydrate und schliesslich Mischungen, wie Fleischextract, Pflaumendecoct u. a. Substanzen.

Von diesen Stoffen waren einige gute Lockmittel, andere erzeugten wenigstens eine leidliche positiv-chemotropische Wirkung, noch andere wirkten nachtheilig, zum mindesten nicht anlockend. Abgesehen von diesen in der Natur der Stoffe begründeten Unterschieden war aber auch eine specifische Eigenthümlichkeit der verschiedenen Pilzarten denselben Stoffen gegenüber zu bemerken.

Unsere fünf benutzten Schimmelpilze verhielten sich ziemlich ähnlich, *Saprolegnia* jedoch zeigte ein etwas abweichendes Verhalten. Derartige Differenzen bezüglich der Reizbarkeit sind ja auch, bei der verschiedenen Lebensweise der einzelnen Pilzarten, biologisch wohl verständlich.

Aus den Untersuchungen Pfeffer's wissen wir, dass von freibeweglichen Organismen die einen, wie manche Spermatozoiden[1]), nur durch einen. oder ganz wenige Stoffe angelockt werden, die anderen, z. B. Bacterien[2]), Myxamöben[3]), *Saprolegnia*-Schwärmer[4]) durch viele, jedoch nicht alle Körper chemotactisch reizbar sind. Letzteres fanden wir auch für unsere Pilze; sie werden durch verschiedenartige Stoffe angelockt; z. B. Ammonverbindungen (Ammonnitrat, Ammonchlorid, Ammonmalat, Ammontartarat), Phosphate (Kaliumphosphat, Natriumphosphat, Ammonphosphat), Fleischextract, Pepton, Zucker, Asparagin, etc.

Von anorganischen Salzen wirkte besonders gut Ammonphosphat, welches von Stange[5]) neben Kalium- und Natriumphosphat als ein sehr gutes Reizmittel auch für *Saprolegnia*-Zoosporen erwiesen wurde.

Zuckerarten, zumal Rohr- und Traubenzucker waren für Schimmelpilze vorzügliche, für *Saprolegnia*[6]) nicht ganz so gute Lockmittel. Dextrin zog alle kräftig an. Die ausnahmslos anziehende Wirkung des Fleischextracts[7]) wird zweifellos durch die, in ihm enthaltenen Phosphate bewirkt. Andere phosphorhaltige Stoffe, wie Lecithin, übten auf *Saprolegnia* Anziehung aus, ebenso Knop'sche Nährlösung[8]), jedenfalls auch wegen der darin enthaltenen Phosphate.

---

[1]) Locom. Richt. etc. l. c. S. 367, 422, 431.

[2]) Ibid. S. 479.

[3]) Stange, l. c. S. 162.

[4]) Ibid. S. 125—126.

[5]) Ibid. S. 126.

[6]) Nach Stange verhielten sich die *Saprolegnia*-Zoosporen gegen Rohrzucker indifferent.

[7]) Dammer, Chemisches Wörterbuch, 1876, S. 286—287. Pfeffer, Ueber locom. Richt. etc. l. c. und über chemotactische Bewegungen von Bacterien, Flagellaten und Volvocineen Untersuch. a. d. bot. Inst. z. Tübingen. 1888. Bd. II. S. 630).

[8]) Knop, Bereitung einer concentrirten Nährstofflösung für Pflanzen. Nobbe, Die landwirth. Vers. Stat. 1884. Bd. 30. S. 292.)

In ihrer vorzüglichen chemotropischen Reizbarkeit durch Fleischextract, Zucker, Dextrin, auch Asparagin stimmen die Pilze mit den Bacterien[1]) überein. Sie weichen aber von letzten darin ab, dass gewisse Salze, z. B. Kaliumnitrat, Kaliumchlorid, Natriumchlorid, Calciumnitrat die auf Bacterien starke Reizwirkung ausüben, bei ihnen repulsiv wirken.

Von den Myxamöben[2]) ferner unterscheiden sie sich dadurch, dass bei diesen Zucker, und Asparagin keine anziehende Wirkung ausübt, wohl aber Buttersäure und andere organische Säuren anlockend wirken.

Es giebt auch einige Stoffe, die keine, oder kaum eine Wirkung haben, z. B: Glycerin[3]) und Gummi arabicum in 1—2%iger Lösung. In höheren Concentrationen wirkten sie etwas.

Wir kommen nun zu einer Klasse von Stoffen, die im Gegentheil repulsive Wirkung äussern. Als solche wurden erwiesen alle freien anorganischen, sowie organischen Säuren[4]), Alkalien, Alcohol und einige Salze, z. B. weinsaures Kalium-Natrium, Kalisalpeter, chlorsaures Kali, Magnesiumsulfat u. s. w. Die Stoffe dieser Kategorie wandte ich stets in so schwachen Lösungen an, dass sie keine schädlichen Wirkungen erzielen konnten.

Wie schon Pfeffer[5]) für chemotactische Reize erörtert hat, entspricht dem Nährwerth eines Stoffes seine chemotropische Reizwirkung keineswegs. So wirkt bei den Pilzen Salpeter als abstossendes Medium, obwohl es einen wichtigen Bestandtheil unserer Culturflüssigkeiten für Pilze darstellt. Auch Glycerin ist wenigstens für gewisse Pilze ein guter Nährstoff, und übt trotzdem kaum eine chemotropische Wirkung aus.

Einige der besten Lockmittel haben sehr kleine »Schwellenwerthe«, d. h. schon sehr kleine Mengen lassen eine Reizwirkung zu Tage treten. Der Schwellenwerth des Fleischextractes z. B. für die Keimschläuche der *Saprolegnia* war eine 0,005% ige Lösung, der des Traubenzuckers für *Mucor Mucedo* und *stolonifer* eine 0,01%, der des Ammonnitrates für dieselben Pilze 0,05%.

Vergleicht man diese Schwellenwerthe mit den von Pfeffer[6]) für Aepfelsäure und Rohrzucker bei der Einwirkung auf Spermatozoiden gefundenen, so erscheinen sie bedeutend höher, doch darf man dabei nicht vergessen, dass unsere Versuchsanordnung eine allmählige Verminderung der Concentrationsdifferenz mit sich bringen musste. Ohne diese würden die Schwellenwerthe niedriger gefunden werden, und man darf annehmen, dass die chemotropische Empfindlichkeit der Pilze der chemotactischen der Samenfäden etc. nichts nachgiebt. Bei letzteren führt eben die schnelle Reaction zum Erfolge, ehe die Concentrationsdifferenz sich erheblich verschieben konnte.

Die obere Grenze der Concentration festzulegen, ist ausserdem darum schwierig, weil in concentrirteren Lösungen die Pilze öfters absterben, oder doch ihr Wachsthum sich derart verlangsamt[7]), dass eine sichere Beobachtung unmöglich wird.

Somit können die betreffenden Werthe nur annähernd sein. Unter diesem Vorbehalt

---

1) Pfeffer, Ueber chem. Beweg. von Bact. etc. l. c. S. 601. Tabelle I.

2) Stange, l. c. S. 162.

3) Indifferente Wirkung des Glycerins für Bacterien, vergl. Pfeffer, Ueber chem. Beweg. etc. l. c. S. 601. Tabelle I.

4) Nach Stange, l. c. S. 125—126) ist 0,01% Phosphorsäure für die *Saprolegnia*-Zoosporen anlockend.

5) Ueber chem. Beweg. etc. l. c. S. 584. Vergl. Stahl, Zur Biologie der Myxomyceten. (Botan. Zeitung 1884. S. 145.)

6) Locom. Richt. etc. l. c. S, 379. 423, 431.

7) Vergl. Eschenhagen, Ueber den Einfluss von Lösungen verschiedener Concentration auf das Wachsthum von Schimmelpilzen. 1889. S. 11.

will ich die Reizwirkung einiger der besten Lockmittel in verschiedenen Concentrationen jetzt beschreiben:

Traubenzucker wirkte auf *Mucor stolonifer* schon in 0,01 % Concentration schwach, aber deutlich ein. Bei 0,1 % wurde die Anziehung bedeutender, und stieg weiter mit wachsender Concentration. Von 2 %—5 % erreichte die Wirkung ihren Höhepunkt, hier wurden alle Hyphen ohne Ausnahme stark nach der Reizquelle abgelenkt unter Bildung reichlicher Sprossung.

Stieg die Concentration höher, über 10 %, so nahm der Procentsatz der eindringenden Hyphen allmählich ab, die Mehrzahl der Hyphen kroch über die Löcher hinweg. Bei 30 % war die Wirkung schon sehr schwach und hörte bei 50 % fast ganz auf.

Des weiteren wirkte Fleischextract auf *Saprolegnia*hyphen, wie folgt: Von 0,005 %, wo ich schon eine schwache Anziehung constatiren konnte, stieg die Intensität der Reaction mit der Concentration. 1 %ige Lösung erzielte schon eine sehr starke Wirkung, die stärkste lag jedoch wahrscheinlich bei 2—10 %. Bei mehr als 10 % wurde die Anziehung geringer, und hörte bei 20 % beinahe vollständig auf.

Ueber die Methodik dieser letzten Versuche, cf. Kap. II.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Resultate der Versuche mit verschiedenen Stoffen dargestellt. Um die Intensität der Reaction zu bezeichnen, habe ich die nachfolgenden Buchstaben im demselben Sinne, wie Pfeffer[1]) angewandt:

a_1: sehr schwache Anziehung; nur ein kleiner Procentsatz nach den Oeffnungen abgelenkt.

a_2: schwache Anziehung; ein mässiger Procentsatz abgelenkt.

a_3: starke Anziehung; der grössere Theil nach den Oeffnungen abgelenkt.

a_4: sehr starke Anziehung; alle ausnahmslos abgelenkt, reichlich verzweigt und verdickt.

r: repulsiv

o: indifferent.

Tabelle III.

	Mucor Mucedo	*Mucor stolonifer*	*Phycomyces nitens*	*Penicillium glaucum*	*Aspergillus niger*	*Saprolegnia ferax*
Monokaliumphosphat KH_2PO_4 (neutralisirt mit Na_2CO_3) 2 %	a_3	a_3	a_1	a_1	a_1	a_2
Natriumphosphat $NaH_2PO_4 + H_2O$ (neutralisirt mit Na_2CO_3) 2 %	a_2	a_2	a_1	a_1	a_1	a_1
Ammonphosphat $NH_4H_2PO_4$ (neutralisirt mit NH_3)						
10 %	a_1	a_1	a_1	a_1	r?	r
5 %	a_3	a_3	a_3	a_2	a_2	a_1
2 %	a_4	a_4	a_4	a_2	a_2	a_3

[1]) Ueber chem. Beweg. etc. l. c. S. 599.

	Mucor Mucedo	*Mucor stolonifer*	*Phycomyces nitens*	*Penicillium glaucum*	*Aspergillus niger*	*Saprolegnia ferax*
Ammonphosphat $NH_4H_2PO_4$ (neutralisirt mit NH_3)						
1%	a_3	a_3	a_3	a_1	a_1	a_2
0,1%	a_1	a_2	a_1	a_1	a_1	?
0,01%	o	o	o	o	o	o
Ammonnitrat NH_4NO_3						
5%	a_2	a_2	a_1	a_2	a_1	r ?
2%	a_3	a_3	a_2	a_3	a_2	a_1
1%	a_2	a_2	a_1	a_2	a_1	a_2
0,1%	a_2	a_2	a_1 ?	a_2	a_1	a_1 ?
0,01%	a_1 ?	o	o	o	o	o
Kaliumnitrat KNO_3						
5%	r	r	r	r	r	r
2%	r	r	r	r	r	r
1%	o	o	r	r	r	r
Calciumnitrat $Ca(NO_3)_2$						
2%	r	r	r	r	r	r
Magnesiumsulfat $MgSO_4 + 7\ H_2O$						
2%	r	r	r	r	r	r
Kaliumchlorat $KClO_3$						
1%	r	r	r	r	r	r
Ammonchlorid NH_4Cl						
3%	a_3	a_4	a_2	a_2	a_1	r
1%	a_2	a_3	a_1	a_2	a_1	a_1 ?
0,1%	a_1	a_1	o	a_1	o	o
0,01%	o	o	o	o	o	o
Chlorkalium KCl						
2%	r	r	r	r	r	r
Chlornatrium NaCl						
2%	r	r	r	r	r	r
Eisenchlorid (käuflich)						
0,1%	r	r	r	r	r	r

	Mucor Mucedo	*Mucor stolonifer*	*Phycomyces nitens*	*Penicillium glaucum*	*Aspergillus niger*	*Saprolegnia ferax*
Ammoncarbonat (käufliches Salz)						
1 %	a_1	a_1	r	r	r	r
Weinsaures Ammon $NH_4C_4H_5O_6$						
2 %	a_2	a_3	a_2	a_3	a_2	a_2
1 %	a_2	a_2	a_1	a_2	a_1	a_2
Weinsaures Kali-Natron $K . Na . C_4H_4O_6 + 4 H_2O$						
2 %	r	r	r	r	r	r
1 %	r	r	r	r	r	r
Aepfelsaures Natron $Na_2C_4H_4O_5$						
0,5 %	r	r	r	r	r	r
Aepfelsaures Ammon $(NH_4)_2C_4H_4O_5$						
1 %	a_2	a_2	a_3	a_3	a_2	a_2
Chinasaures Natron $NaC_7H_{11}O_6 + 2 H_2O$						
0,5 %	r	r	r	r	r	r
Buttersaures Natron $NaC_4H_7O_2$						
0,5 %	r	r	r	r	r	r
Phosphorsäure H_3PO_4						
0,1 %	r	r	r	r	r	r
0,05 %	r	r	r	r	r	r
Rohrzucker (Saccharose) $C_{12}H_{22}O_{11}$						
50 %	r	r	r	r	r	
30 %	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1 ?	
20 %	a_1	a_2	a_1	a_1	a_1	r
10 %	a_4	a_4	a_4	a_4	a_3	a_1
2 %	a_4	a_4	a_4	a_4	a_3	a_2
1 %	a_3	a_3	a_3	a_3	a_2	a_1
0,5 %	a_2	a_2	a_1	a_1	a_1	a_1
0,1 %	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1 ?
0,01 %	a_1	a_1	o	o	o	o
0,001 %	o	o	o	o	o	o
Lactose $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$						
2 %	a_1	a_2	a_1 ?	a_1	a ?	a_1

	Mucor Mucedo	*Mucor stolonifer*	*Phycomyces nitens*	*Penicillium glaucum*	*Aspergillus nigra*	*Saprolegnia ferax*
Maltose $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$						
2%	a_1	o	o	a_1	o	a_1
Lävulose $C_6H_{12}O_6$						
2%	a_2	a_3	a_2	a_2	a_1	a_2
Traubenzucker (Glykose) $C_6H_{12}O_6 + H_2O$						
50%	r	r	r	r	r	
30%	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1?	
20%	a_2	a_1	a_1	a_1	a_1	r
10%	a_4	a_3	a_3	a_2	a_2	a_1
2%	a_4	a_4	a_4	a_3	a_3	a_2
1%	a_3	a_3	a_2	a_2	a_1	a_1
0,5%	a_2	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1
0,1%	a_2	a_1	a_1	a_1	a_1?	a_1?
0,01%	a_2	a_1	a_1?	a_1?	o	o
0,001%	o	o	o	o	o	o
Dextrin $(C_6H_{10}O_5)n$						
10%	a_3	a_4	a_3	a_2	a_1	a_1
2%	a_4	a_4	a_4	a_3	a_2	a_3
1%	a_3	a_3	a_3	a_2	a_1	a_2
0,1%	a_1	a_1	a_2	a_2	a_1	a_1
0,01%	a_1?	a_1?	a_1	o	o	o
Absoluter Alcohol						
1%	r	r	r	r	r	r
0,5%	r	r	r	r	r	r
Glycerin $C_3H_8O_3$						
10%	a_1	a_1	a_1?	a_1?	a_1?	o
5%	o	o	o	o	o	o
2%	o	o	o	o	o	o
Asparagin $C_4H_8N_2O_3 + H_2O$						
2%	a_2	a_2	a_1	a_2	a_1	a_3
Harnstoff CH_4N_2O						
2%	o	o	o	o	o	a_2
1%	o	o	o	o	o	a_1

	Mucor Mucedo	*Mucor stolonifer*	*Phycomyces nitens*	*Penicillium glaucum*	*Aspergillus niger*	*Saprolegnia ferax*
Lecithin						
0,5 %	a_1	a_1	a_2	a_1	a_1	a_2
Fleischextract (neutralisirt mit Na_2CO_3)						
20 %	a_2	a_2	a_1	*r*	*r*	*r*
10 %	a_4	a_4	a_4	a_4	a_4	a_4
2 %	a_4	a_4	a_4	a_4	a_3	a_4
1 %	a_3	a_3	a_3	a_3	a_2	a_3
0,5 %	a_2	a_2	a_2	a_2	a_1	a_2
0,1 %	a_1	a_2	a_1	a_1	a_1	a_2
0,01 %	a_1	a_1	*o*	a_1	*o*	a_1
0,005 %	*o*	*o*	*o*	*o*	*o*	a_1
0,001 %	*o*	*o*	*o*	*o*	*o*	*o*
Pepton						
1 %	a_3	a_3	a_3	a_3	a_2	a_4
0,5 %	a_2	a_3	a_2	a_2	a_1	a_2
Pflaumendecoct						
mässig concentrirte Lösung	a_4	a_4	a_4	a_4	a_3	a_2
mit gleichem Theile Wasser verdünnte Lösung	a_3	a_3	a_3	a_3	a_2	a_1
mit 20 Theilen Wasser verdünnte Lösung	a_1	a_1	a_1	a_1	a_1	
Gummi arabicum						
4 %	a_2	a_2	a_1	a_2	a_1	*o*
2 %	*o*	*o*	*o*	*o*	*o*	*o*

VI.

Repulsionserscheinungen.

Während wir oben Stoffe kennen gelernt haben, die in gewissen Concentrationen auf die Pilzhyphen eine anlockende Wirkung geltend machen, bei höheren Concentrationen aber abstossend wirken, sollen in diesem Kapitel diejenigen Stoffe behandelt werden, welche nur Repulsionserscheinungen hervorrufen.

Derartige Wirkungen wurden in der folgenden Weise constatirt: Mit einem Stoff,

der uns schon als anlockend bekannt ist, mischen wir einen andern, dessen Wirkung geprüft werden soll. Dieses Gemisch lassen wir auf den Pilz wirken. Ist die anziehende Wirkung des ersten Stoffes nun in nichts gemindert, so schliessen wir auf vollständigen Indifferentismus des letzteren. Bleibt hingegen eine Anlockung aus, so können wir behaupten, dass der zweite Stoff auf die Hyphe abstossend wirkt.

Auf diese Art und Weise geprüft, erwiesen sich alle Säuren und Alkalien, ferner Alcohol und einige Salze, wie Kalisalpeter, chlorsaures Kali[1]) als Repulsionsmittel.

Einige Versuche sollen genauer beschrieben werden: Ein Gemisch von 1,5% Fleischextract und 0,15% Alcohol wirkte auf die Keimschläuche der *Saprolegnia*. Hierbei sprach sich noch keine deutliche repulsive Wirkung des Alcohol aus, es wurde noch eine Menge der Schläuche nach der Reizquelle zu abgelenkt. Stieg jedoch die Concentration des Alcohols bis zu 0,5%, so fand keine positiv chemotropische Ablenkung mehr statt, bei noch höher gehender Concentration starben die Hyphen endlich ab. *Mucor stolonifer* zeigte gegen ein Gemisch von 1,5% Fleischextract, und 0,5% Alcohol noch eine geringe Neigung zum positiven Chemotropismus, ein stärkerer Procentgehalt wirkte auch hier abstossend.

Auf dieselbe Weise ergab sich auch die Repulsionswirkung für Salzsäure, Ammoniak. Natriumcarbonat u. s. w., die in Gemischen mit Fleischextract oder Zucker angewandt wurden. Z. B. ein Gemisch von 1%iger neutralisirter Fleischextractlösung mit 0,1% Natriumcarbonat, oder 0,05% Salzsäure wirkte abstossend auf *Saprolegnia*.

Die gemeinsame Wirkung von 0,5% Rohrzucker und 0,05% Alcohol auf *Mucor stolonifer* und *Penicillium glaucum* war eine abstossende, oder schwach anziehende.

Wie erwähnt, erwies sich auch Kalisalpeter[2]) als Abstossungsmittel. Eine Mischung von 1,5% Fleischextract und 0,5 % Kalisalpeter wirkte auf *Saprolegnia* halb abstossend. halb anlockend; *Mucor stolonifer* verhielt sich ihm gegenüber noch positiv chemotropisch. War die Concentration des Kalisalpeters eine 5%ige, so wirkt das Gemisch natürlich stark repulsiv auf *Saprolegnia*, auf *Mucor stolonifer* ebenfalls repulsiv..

Hinsichtlich der Ursachen der Repulsionswirkung hat Pfeffer[3]) schon die Stoffe, welche eine solche durch osmotische Leistungen erzielen von denen getrennt, die vermöge irgend welcher specifischen Eigenschaft abstossend wirken. Dem Kalisalpeter gegenüber verhalten sich die Pilze negativ osmotropisch, die Wirkung von Säuren, Alkalien, Alcohol u. s. w., hingegen beruht sicher auf specifischen Eigenschaften. Die Annahme Massart's[4]) dass Repulsionserscheinung und Osmotropismus unter allen Umständen identisch seien, ist jedenfalls unhaltbar.

Dass Stoffe, die für gewöhnlich anlockend sind, in höherer Concentration abstossend wirken können, ist schon gesagt. Zahlenmässig sei hier folgendes erwähnt: Fleischextract wirkte, wenn seine Concentration auf 20% gestiegen war, auf *Saprolegnia* repulsiv, mehr oder weniger auch auf einige Schimmelpilze. Durch Ammonphosphat wurden letztere abgestossen bei über 10%iger, durch Rohr- und Traubenzucker bei über 50%iger Lösung.

Auch hier ist zu bemerken, dass die oben genannten zwei Fälle zu unterscheiden sind: Die Stoffe wirken entweder durch osmotische Leistung, oder vermittels specifischer Eigenschaften repulsiv.[5])

---

[1]) Kaliumnitrat, Kaliumchlorat, Magnesiumsulfat, Kaliumsulfat sind nach Stange für Zoosporen der *Saprolegnia* abstossend (l. c. S. 124).

[2]) Für Samenfäden der Farnkräuter auch repulsiv wirkend (Pfeffer, Locom. Richt. etc. l. c. S. 385).

[3]) Locom. Richt. etc. S. 385—386.

[4]) Sensibilité et adaptation des organismes à la concentration des solutions salines (Archives de Biologie Tome IX. 1889. S. 515).

[5]) Vergl. Pfeffer, Locom. Richt. etc. l. c. S. 386.

Wir wollen noch kurz das Bild beschreiben, das uns bei Anwendung von Repulsionsmitteln unter dem Mikroskope erscheint: Die Hyphen, welche zufällig in die Nähe eines Loches gekrochen waren, wuchsen entweder darüber hinweg, oder änderten ihre Wachsthumsrichtung (*Saprolegnia*). Letzteres war stets der Fall bei solchen Sporen, die in der Nähe einer Oeffnung gekeimt hatten. Die Hyphenspitzen, die bei Anwendung eines Lockmittels centripetal in die Löcher gewachsen wären, wandten sich davon ab, und krochen unregelmässig nach verschiedenen Richtungen. Einige wandten sich sogar energisch von den Löchern ab.

Folgender Versuch wurde ausgeführt, um zu ermitteln, welchen Einfluss der Ersatz eines anlockenden, durch ein repulsiv wirkendes Medium hat. Ich liess Zoosporen von *Saprolegnia* auf einer durchlöcherten Collodiumhaut, die einen Nährboden aus 2% Fleischextract und 3% Gelatine bedeckt, keimen. Wenn nach einiger Zeit die Keimschläuche eben im Begriff waren, in die Löcher hineinzuwachsen, so nahm ich die Haut mit den Pilzen von ihrem Substrat weg, wusch die Unterseite mit reinem Wasser, und legte sie nunmehr auf einer 3%igen Gelatinelösung, die 3% Salpeter enthielt. Nach Ablauf von 10 Stunden ergab die Untersuchung folgendes Resultat: Einige derjenigen Schläuche, die schon vorher in die Oeffnungen eingedrungen waren, wuchsen zwar im neuen Medium weiter, andere aber wuchsen nicht weiter, oder starben ab.

Sehr bemerkenswerth verhielten sich diejenige Keimschläuche, die vorher eine Oeffnung eben erreicht hatten. Sie veränderten ihre Wachsthumsrichtung mehr oder weniger, und drangen in keine Oeffnung ein. *Mucor stolonifer* gab ein ähnliches, wenn auch weniger prägnantes Resultat.

Es erhellt damit aus diesen Versuchen, dass eine gewisse Wachsthumshemmung herbeigeführt werden kann, ohne dass Tödtung eingetreten wäre.

VII.

Beziehung zwischen Concentrationsverhältniss und Reizwirkung.

Es bleibt noch die Frage zu erledigen, in welcher Beziehung Reizwirkung und Concentrationsdifferenz zu einander stehen. Ist die absolute Differenz, oder das Concentrationsverhältniss maassgebend für den Effect? Das letztere hat seiner Zeit Pfeffer[1]) für die chemotactischen Bewegungen der Samenfäden der Farne und der Bacterien nachgewiesen, und so auf diesem Gebiete die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes über die Constanz des Verhältnisses des eben merklichen Reizzuwachses zum Anfangsreize nachgewiesen.

A priori war zu erwarten, dass dies auch für unsere Beobachtungen Gültigkeit haben würde. Um es jedoch sicher nachzuweisen, kam es darauf an, während der Dauer eines Experimentes zu beiden Seiten der Versuchspflanze gleiche Concentration zu unterhalten. Zu dem Ende wurden die Pilzsporen auf ein etwas dickes, quadratisches Collodiumhäutchen

[1]) Locom. Richt. etc. l. c. S. 397, 398 und Ueber chem. Beweg. etc. l. c. S. 634, 635.

von ca. 3 cm Seitenlänge, das in der Mitte durchlocht war, ausgesäet. Solch ein Häutchen wurde dann zwischen 2 sich rechtwinklig kreuzende Fliesspapierstreifen gelegt.

Bewegte sich nun durch den oberen Papierstreifen z. B. eine Zuckerlösung von 0,1%, durch den unteren eine solche von 0,5%, so war dauernd für ungefähr gleiche Concentrationsdifferenz zu beiden Seiten der Haut gesorgt.

Einen solchen langsamen, stetigen Strom erhielt ich dadurch, dass ich das untere Ende des Papierstreifens aufbog und in ein Gefäss mit der betreffenden Lösung tauchen liess. Diese tropfte am anderen, herabhängenden Ende nach Durchlaufen des Streifens ab.

Bei derartiger Versuchsanordnung untersuchte ich *Saprolegnia* mit Rohrzuckerlösung. In einem ersten Versuche enthielt die, auf der oberen Seite der Collodiumhaut fliessende Flüssigkeit 0,1%, die auf der unteren 0,3%, d. h. das Concentrationsverhältniss war 1 : 3. Eine Ablenkung der Hyphen durch die Löcher nach unten fand hierbei nicht statt. Hierauf wurde das Concentrationsverhältniss 1 : 5 angestellt: oben war 0,1%, unten 0,5% Rohrzuckerlösung. Auch hier percipirten die Hyphen die Differenz noch nicht. Stieg jedoch die Concentration der Unterseite auf 1%, d. h. war das Verhältniss 1 : 10, so fand eine deutliche Ablenkung der Hyphen statt.

Derselbe Versuch wurde wiederholt unter Anwendung stärkerer Concentration, nämlich:

obere	Seite	0,5%,	untere	1,5%	(1 : 3)
»	»	»	»	2,5%	(1 : 5)
»	»	»	»	5%	(1 : 10)

Hier erhielt ich dasselbe Resultat: Die Hyphen wurden erst denn abgelenkt, wenn die Concentration der einen Seite die der andern um das 10fache überstieg.

Wenn nun auch diese Beziehung nicht gerade mit aller Präcision festgestellt wurde, so reichen doch die Ergebnisse unserer Versuche aus, um die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes auch für die chemotropischen Reize zu erhärten. Seit Pfeffer's[1]) oben erwähnten Beobachtungen ist dies Gesetz inzwischen von Massart[2]) für die heliotropische Reizbarkeit von *Phycomyces nitens*, von Correns[3]) für die Empfindlichkeit der *Berberis*-Staubfäden gegen wechselnde Sauerstoffpressung nachgewiesen worden.

VIII.

Versuche mit einigen parasitischen Pilzen.

Ein besonderes Interesse beansprucht das Verhalten parasitischer Pilze, das ich weiter zu verfolgen gedenke. Doch sollen hier einige bereits gewonnene Erfahrungen mitgetheilt werden, die sich besonders auf *Botrytis Bassiana* und *tenella*, die Parasiten der Seidenraupe, bez. des Maikäfers beziehen.

---

1) Locom. Richt. etc. l. c. S. 595 u. s. w. und Ueber chem. Beweg. etc. l. c. S. 633 u. s. w.

2) Recherches sur les organismes inférieurs (Bull. de la Acad. royale de Belgique, 1888, p. 11—12).

3) Ueber die Abhängigkeit der Reizerscheinungen höherer Pflanzen von der Gegenwart freien Sauerstoffes (Flora, 1892, S. 107).

Ein wenig Pilzrasen wurde von der Oberfläche der in der Nährgelatine wachsenden Cultur genommen und auf eine sehr dünne 5% Gelatineschicht gelegt. Die letztere befand sich auf einer durchlöcherten Collodiumhaut, die ihrerseits einem Nährboden auflag. Die Hyphen des Rasens, sowie die aus Sporen auskeimenden Schläuche wurden in der üblichen Weise durch die Löcher in den Nährboden gelenkt.

Ich beobachtete eine deutliche Ablenkung bei Anwendung von Nährboden, welcher 2% Fleischextract oder 2% Pepton enthielt. Schwächer war die Reizwirkung durch 2% Harnstoff, und mit 2% Rohr- oder Traubenzucker wurde keine Ablenkung bemerkt. Das Verhalten der beiden Arten der *Botrytis* war in Bezug auf die oben erwähnten Stoffe vollkommen gleich.

Ich untersuchte ferner das Verhalten von *Uredo linearis*. Die Sporen wurden auf ein Blatt von *Tradescandia* ausgesäet, welches mit einem Decoct von Weizenblättern injicirt war. Die Sporen keimten nicht gut und die hervorkommenden kurzen Schläuche erreichten zumeist die Stomata nicht, aber diejenigen, welchen dieses gelang, zeigten entschieden chemotropische Reizung.

Auf einem anderen Blatt, welches mit Pflaumendecoct injicirt war, wuchsen die Keimschläuche energischer und die chemotropische Ablenkung war noch deutlicher. Dieselben Versuche wurden mit gleichem Erfolg auf einer durchlöcherten Collodiumhaut angestellt.

IX.

Durchbohrung von Häuten.

Von meinem Studium über das Eindringen von Pilzfäden durch Häute theile ich hier ebenfalls weniges mit:

Wie bei den in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Versuchen liess ich die Pilze auf einem injicirten Blatte keimen und beobachtete, wie weit die durch die Stomata eingedrungenen Hyphen in dem Blattgewebe verfolgt werden konnten. War die injicirte Lösung weder zu stark, noch schädlich, so bleiben die Zellen einige Tage lang lebendig und der Verlauf der Hyphen zwischen ihnen war gut zu controliren.

Unsere Versuchspilze waren *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*, *Mucor stolonifer*, *M. Mueedo*, *Botrytis Bassiana*, *B. tenella*.

Die ersten 4 wurden mit 2% Rohrzucker, die letzten 2 mit 2% Fleischextract enthaltenden Blättern geprüft. Die Präparate wurden nach Abschluss des Versuches mit 90% Alcohol gehärtet, das Blatt in Quer- und Längsschnitte zerlegt und diese mit Congoroth gefärbt, das die Pilzhyphen scharf hervortreten liess.

Ein solches Präparat von *Penicillium glaucum* untersuchte ich 2 Tage nach der Aussaat. Alle Zellen waren noch lebendig. Die Athemhöhlen unter den Spaltöffnungen waren vollständig mit gedrungenen Hyphen ausgefüllt, von ihnen aus wuchsen die Schläuche

nicht nur in die Intercellularen weiter, sondern auch durch die Membran in die Zellen hinein, besonders in die der Epidermis und des grosszelligen chlorophyllfreien Hypodermas. Eine geringe Zahl von Hyphen fand ich auch in den chlorophyllhaltigen Mesophyllzellen.

Nach Ablauf von weiteren 2 Tagen untersuchte ich ein gleich behandeltes Präparat, dessen Zellen schon alle todt waren. Die Hyphen hatten sich in alle Zellen des Grundgewebes im Blatte, auch in die Epidermiszellen der gegenüberliegenden Seite eingebohrt. Dieses Eindringen war entweder der auftreffenden Hyphe direct gelungen, oder letztere hatten sich zuvor unter verschiedentlichen Ausbiegungen und Auszweigungen an die Zellwand gelegt. *Penicillium glaucum* drang sogar in die Fibrovasalstränge ein, doch immer erst dann, wenn alle Zellen schon todt, ihr Inhalt desorganisirt war.

Botrytis Bassiana und *tenella* liess ich auf Blätter wachsen, die mit 2% Fleischextract injicirt waren. Dieselben fanden ihren Weg durch die Zellwände nach allen Richtungen hin, ganz ebenso, wie *Penicillium* es gethan hatte. Die beiden *Mucor*arten jedoch trieben ihre Hyphen nur in einige, den Athemhöhlen benachbarte Zellen, ohne weiter in dem Blatte vorzudringen.

Des Weiteren wurde untersucht, wie weit die Hyphen eines Pilzes der Blattspreite entlang die Gewebe durchwandern könnten. Eine Blattspreite von *Tradescantia discolor*, die mit 2% Rohrzucker injicirt war, wurde nur an ihrem oberen Theile bis zu 2 cm Entfernung von der Spitze mit *Penicillium*-Sporen besäet. Der unbesäete Theil der Epidermis wurde von dem besäeten Spitzentheile durch einen Wall von Klebwachs getrennt, um zu verhindern, dass die Hyphen, ohne einzudringen, auf der Epidermis entlang kriechen könnten.

Drei Tage nach der Aussaat wurde das Blatt zum ersten Male untersucht. Die Hyphen waren schon der Länge nach so weit durch das Gewebe fortgewachsen, dass ihre Spitzen etwa 3—5 mm dem Wachswall überschritten hatten. 3 Tage später waren sie um 10 mm, und nach einigen weiteren Tagen um 20 mm vorgerückt. Hier musste der Versuch abgebrochen werden, weil die Hyphen schliesslich doch ihren Weg über die Grenzwand hinweg in die Spaltöffnungen des jenseits liegenden Epidermistheiles gefunden hatten.

Entsprechende Versuche führte ich auch aus mit isolirten, natürlichen, sowie auch mit künstlichen Cellulosehäuten [1]). Als natürliche kam zweckmässigerweise die Zwiebelschalenepidermis, die der Spaltöffnungen ermangelt, zur Anwendung; diese (bez. eine künstliche Haut), wurde in quadratische Stückchen von 15 mm Seitenlänge zerlegt, und nach der Aussaat der Sporen einem Nährboden superponirt.

So wurde untersucht *Penicillium glaucum* auf einem Nährboden, der aus 3% Gelatine und 2% Rohrzucker bestand. Nach 4 Tagen beobachtete ich, dass einige Hyphen sich sowohl durch die natürliche, wie die künstliche Cellulosehaut nach dem Nährmedium zu durchgebohrt hatten. Denselben Versuch stellte ich mit *Botrytis Bassiana* an; nach zwei Tagen schon hatten sich die Hyphen durch die Cellulose hindurchgearbeitet. Es war hier zwar schwierig, die durch die Hyphen verursachten Löcher direct zu beobachten, da sie ausserordentlich klein sind, bei richtiger Einstellung des Tubus jedoch gelang es regelmässig.

Wahrscheinlich wurde in den oben beschriebenen Versuchen die Haut durch die Absonderung eines besonderen Stoffes seitens der Hyphen aufgelöst. Eine gewisse mechanische Leistung durch Wachsthumsenergie wirkte aber wohl mit. Wodurch wurden nun aber diese Processe, die schliesslich zur Durchbohrung führten, angeregt?

---

1) Vergl. Baranetzky, Annal. d. Chem. u. Physik. 1872. Bd. 27, S. 22 und desgl. Pfeffer, Studien zur Energetik der Pflanze. (Abhand. d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wiss. zu Leipzig. 1892. Bd. 18. S. 253.)

Zur Beantwortung dieser Frage wurde ein ähnlicher Versuch, wie die eben beschriebenen angestellt, mit dem Unterschied, dass kein Nährboden unter der Haut lag. Hier konnte ich beobachten, dass kein Keimschlauch sich durch die Haut gebohrt hatte.

So weit meine Erfahrungen reichen, kommt also eine Durchbohrung nur dann zu Stande, wenn ein Nährmedium unter der Haut sich befindet. Dies diosmirt durch letztere, die Pilzhyphen werden gereizt, und mittelst chemischer und mechanischer Wirkung gelingt ihnen der Durchtritt.

Sehr wahrscheinlich hat de Bary[1] Recht mit seiner Vermuthung, dass auch in der Natur ein chemischer Reiz seitens des Nährmediums den parasitischen Pilz trifft, und ihn zum Durchbohren der Haut veranlasst. Wie weit aber dort andere, complicirtere Bedingungen auch andere Erfolge schaffen, dies zu untersuchen bleibt einer besonderen Bearbeitung vorbehalten[2]).

X.

Versuche mit Pollenschläuchen.

Im Folgenden gebe ich eine vorläufige Mittheilung meiner Untersuchungen über die chemotropische Reizbarkeit der Pollenschläuche. Bei den Versuchen wandte ich beinahe genau dieselben Methoden an, wie bei den Untersuchungen der Pilze. Ich benutzte nämlich injicirte *Tradescantia*-Blätter oder durchlöcherte Collodiumhäute, auf welche die Pollenkörner ausgesäet, und mittelst eines Pinsels auf die ganze Fläche gleichmässig vertheilt wurden. Die Präparate wurden im vollkommen feuchten, dunkeln Raum aufbewahrt und gewöhnlich nach 12—20 Stunden beobachtet.

Benutzt wurden die Pollenkörner von *Digitalis purpurea*, *D. grandiflora*, *Mimulus moschatus*, *Torenia asiatica*, *Epilobium angustifolium*, *E. hirsutum*, *Oenothera biennis*, *Oe. glauca*, *Oe. grandiflora* und *Primula chinensis*. Das Verhalten des Pollens dieser Arten gegen chemischen Reiz stimmte bei fast allen überein. Specifische Unterschiede demselben Reizmittel gegenüber waren nicht zu beobachten.

Auf die oben beschriebene Weise untersuchte ich die Pollen von *Digitalis purpurea* auf *Tradescantia*blätter, die mit 4% Rohrzucker injicirt waren.

Zwölf Stunden nach der Aussaat beobachtete ich auf dem Präparate, dass Pollenschläuche auffallend stark nach den Spaltöffnungen abgelenkt, z. Th. auch schliesslich in dieselben eingedrungen waren (Fig. 8). Die Art und Weise der Ablenkung war im Allgemeinen dieselbe, wie bei den Pilzhyphen (Kap. IV), nur zeigten die Pollenschläuche oft bedeutendere Krümmungen als jene, um in die Oeffnungen zu gelangen.

Oft wuchsen die Pollenschläuche schon auf eine Entfernung, die das 15-fache des Pollenkorndurchmessers betrug, entweder zufällig, oder auch vom Reizmittel beeinflusst auf die Oeffnungen zu. Sobald sie in die Nähe der letzteren gekommen waren, krümmten

[1]) l. c. vide Kap. I.

[2]) Vergl. Marshall Ward, l. c. S. 343 und Büsgen, l. c. S. 56.

sie sich auffallend stark nach ihnen zu und drangen ein. Auch hier fand, wie bei den Pilzen ein geselliges Eindringen mehrerer Pollenschläuche in ein Loch statt, sie krochen centripetal aus verschiedenen Richtungen auf die Oeffnung zu, wo sie zusammentrafen.

Solche Versuche wurden mit *Tradescantia*blättern oder durchlöcherten Collodiumhäutchen mehrfach angestellt, immer mit demselben Resultate.

Einmal in die Oeffnungen eingedrungen, wuchsen die Pollenschläuche in den Lufträumen des Blattes weiter, oder drangen ziemlich weit vor in dem unter dem Collodiumhäutchen liegenden Nährboden, ohne aber, wie die Pilze es gethan hatten, locale Vermehrung zu zeigen.

Zur Controle wurden Parallelversuche mit Blättern angestellt, die mit reinem Wasser oder überhaupt nicht injicirt waren. In diesen Fällen zeigten die Pollenschläuche keine Neigung, sich nach den Oeffnungen zu wenden, sondern wuchsen indifferent über die Fläche dahin, sogar wenn sie sich ganz in der Nähe einer Oeffnung befanden. Wurde eine solche Fläche gleichmässig mit schwacher Rohrzuckerlösung angefeuchtet, so wurde das Ankeimen beschleunigt, das Wachsthum der Schläuche war energischer und der Erfolg konnte besser und sicherer verfolgt werden.

Die Anlockungswirkung des Rohrzuckers auf die Pollenschläuche von *Digitalis purpurea* und *grandiflora* war bei den Concentrationen 4—10% sehr auffallend, und veranlasste geselliges Eindringen derselben in die Oeffnungen. Mit steigenden Concentrationen nahm die anziehende Wirkung allmählich ab und bei mehr als 15%iger Lösung fand kein Eindringen mehr statt. Andererseits constatirte ich eine Ablenkung bei der Anwendung schwächerer Concentrationen: bei 2%iger Lösung war die Ablenkung noch sicher und ziemlich stark, bei 1% noch immerhin bemerkbar, bei 0,5% schwach, bei 0,25% sehr schwach, bis endlich bei 0,1% keine Ablenkung mehr stattfand.

Traubenzucker wirkte fast gleich gut wie Rohrzucker. 2% Dextrin lockte die Pollenschläuche eben so gut an wie die entsprechend procentige Rohrzuckerlösung. Lävulose, Lactose wirkten viel schwächer und Maltose fast gar nicht.

Fleischextract, Pepton, Asparagin, Glycerin, Gummi arabicum erzielte keine Anziehung, während Alcohol, Ammonphosphat, Kalisalpeter, äpfelsaures Natron mehr oder weniger repulsiv wirkten.

Ich stelle hier die Resultate der Versuche zusammen, die ich hauptsächlich mit den Pollenschläuchen von *Digitalis grandiflora* gemacht habe. Bei den anderen Pollenarten stimmen die Erfolge fast ganz überein mit Ausnahme von kleinen Unterschieden in der Reactionsgrösse gegen bestimmte Concentrationen.

Tabelle IV.

Rohrzucker ($C_{12}H_{22}O_{11}$)	Traubenzucker ($C_6H_{12}O_6 + H_2O$)	Lactose ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$)
20% = *r*?	20% = *r*?	2% = a_1
15% = a_1	15% = a_1	1% = a_1
10% = a_3	10% = a^3	0.5% = *o*
8% = a_4	8% = a_4	
4% = a_4	4% = a_4	Lävulose ($C_6H_{12}O_6$)
2% = a_3	2% = a_2	1% = a_1
1% = a_2	1% = a_2	
0.5% = a_1	0.5% = a_1	Maltose ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$
0.1% = *o*	0.25% = *o*	1% = *o*
	0.1% = *o*	

Dextrin $(C_6H_{10}O_5)n$	$1\% = o$	
$2\% = a_3$	$2\% = o$	Kaliumnitrat (KNO_3)
$1\% = a_2$	Asparagin $(C_4H_8N_2O_3 + H_2O)$	$1\% = r$
Pflaumendekokt	$2\% = o$	
mässig concentrirte Lösung $= a_1$	Fleischextract	Ammonphosphat $(NH_4H_2PO_4)$ (neutralisirt mit NH_3)
Gummi arabicum	$1\% = o$	$1\% = r$
$2\% = o$	Aepfelsaures Natron $(Na_2C_4H_4O_5)$	
Glycerin $(C_3H_8O_3)$	$2\% = r$	Absoluter Alcohol
$5\% = o$	$1\% = r$	$0.1\% = r$
	$0.5\% = r$	

Ebenso wie bei den Pilzen wurde auch die Thatsache erwiesen, dass keine Ablenkung stattfand, wenn zu beiden Seiten der Collodiumhaut, oder innerhalb und ausserhalb des Blattes dasselbe Reizmittel in gleicher Concentration geboten wurde. Die Beziehung zwischen Reizwirkung und Concentrationsverhältniss bleibt aber noch zu untersuchen.

Was die biologische Seite der hier behandelten Frage betrifft, so ist diese im Vorhergehenden natürlich nicht erledigt. Pfeffer[1]) hat gezeigt, dass im dampfgesättigten Raum die Pollenschläuche an der Narbe in die Luft wachsen, dass also in der Natur chemotropische Reizwirkungen sicher nicht allein im Spiele sind. Demgemäss liess er die Frage offen, in wie weit überhaupt chemotropische Reizbarkeit der Pollenschläuche existirt. Streng davon zu scheiden ist aber die Frage, welche Factoren einzeln oder in Combination ein Eindringen in die Narbe, und Vordringen durch die Mikropyle bis zum Knospenkern herbeiführen.

Dass specifische Contactreize nicht bestehen, ist schon von Kny[2]) und Pfeffer[3]) erwiesen worden. Ebenso scheint nach Pfeffer[4]) die hydrotropische Empfindlichkeit nur schwach zu sein.

Unsere oben beschriebenen Untersuchungen haben zunächst nur die Thatsache constatirt, dass die Pollenschläuche für chemische Reize empfänglich sind, die Frage jedoch, durch welche Mittel die Lenkung der Pollenschläuche bis zu der Mikropyle erreicht wird, ist mit Feststellung dieses einen Factors noch nicht erledigt.

Uebersicht der Resultate.

Durch vorliegende Untersuchungen ist eine chemische Reizbarkeit der Pilzhyphen experimentell erwiesen worden.

Die Wirkung eines Reizstoffes veranlasst die Ablenkung der Pilzhyphen aus ihrer ursprünglichen Wachsthumsrichtung und zwar erfolgt die Ablenkung entweder nach dem

[1]) Ueber chem. Beweg. etc. l. c. S. 656—657, und Locomot. Richt. etc. l. c. S. 470. Vergl. auch Molisch, Ueber die Ursachen der Wachsthumsrichtungen bei Pollenschläuchen. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. 1889. Nr. 2. S. 11.)

[2]) Ueber den Einfluss äusserer Kräfte, etc. (Sitzungsber. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. 1881. XXIII.)

[3]) und [4]) Ueber chem. Beweg. etc. l. c. S. 657.

hinzudiffundirenden Stoffe hin (positiver Chemotropismus), wenn der Stoff auf den Pilz anlockend wirkt, oder von demselben hinweg (negativer Chemotropismus), wenn der Stoff für den Pilz abstossend ist. Einigen Stoffen gegenüber verhält sich der Pilz ganz oder fast ganz indifferent.

Durch chemischen Reiz kann ausser der Ablenkung der Hyphen auch eine locale Sprossung derselben zu Stande kommen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn die Concentration eine ziemlich hohe wird.

Die Art und Weise der Ablenkung ist von der Concentration abhängig. Sie ist am auffallendsten bei der optimalen Concentration. Bei Zu- oder Abnahme der Concentration verschwindet sie allmählich.

Die Schwellenwerthe einiger Stoffe sind sehr gering, der von Rohr- und Traubenzucker für *Mucor* ist nur 0,01%, der von Fleischextract für *Saprolegnia* ist 0,005%.

Als reizend haben sich verschiedene Stoffe erwiesen. Ihre Wirkung ist indessen nicht gleich stark und bei den verschiedenen Arten nicht in ganz gleichem Verhältniss. Auf *Mucor*, *Phycomyces*, *Penicillium*, *Aspergillus* und *Saprolegnia* wirken im Allgemeinen Fleischextract, Pepton, Dextrin und die neutralen Salze der Phosphorsäure und die Ammonverbindungen als gute Lockmittel. Auf *Botrytis* wirkt Fleischextract und Pepton besonders stark anziehend. Unsere fünf Schimmelpilze hingegen werden durch Zucker in hervorragender Weise angelockt.

Repulsion wird veranlasst durch Säuren, Alkalien, Alcohol, gewisse Salze und giftige Substanzen, z. B. wirken 0,01% Salzsäure oder 0,05% Alcohol abstossend auf *Saprolegnia*. Ausserdem kann Abstossung erzielt werden durch sonst gute Lockmittel in starker Concentration. So ist z. B. 20% Fleischextract für *Saprolegnia* und 50% Traubenzucker für *Mucor stolonifer* repulsiv.

Für die chemotropischen Erscheinungen hat das Weber'sche Gesetz Gültigkeit.

Die Hyphen von *Botrytis Bassiana* und *tenella* und die Keimschläuche von *Uredo linearis* sind ebenfalls chemotropisch reizbar. Die ersteren werden durch Fleischextract und Pepton angelockt, die letzteren durch Pflaumendecoct und Weizenblätterdecoct.

Die Hyphen von *Penicillium glaucum*, *Botrytis Bassiana* und *tenella* durchbohren die Zellwände des mit einem Lockmittel injicirten Blattes, sowie künstliche Cellulosehäute oder die Epidermis der Zwiebelschale, welche auf einer Nährgelatine liegen.

Die Pollenschläuche zeigen chemotropische Krümmungen. Sie werden durch Zuckerarten, besonders Rohr- und Traubenzucker, Dextrin, Pflaumendecoct angelockt, während sie sich anderen Stoffen gegenüber negativ chemotropisch oder indifferent verhalten.

Botanisches Institut der Universität Leipzig, Mai 1893.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Stück der Epidermis von der Unterseite eines mit 2% Chlorammonium injicirten Blattes von *Tradescantia discolor.* Die auf demselben ausgekeimten Schläuche von *Mucor stolonifer* zeigen chemotropische Ablenkung und eventuelles Eindringen in die Spaltöffnung. Gezeichnet 27 Stunden nach Aussaat der Sporen. Vergr. 100.

Fig. 2. Stück der Epidermis eines mit 2% Dextrin injicirten *Tradescantia*-Blattes. Ein Keimschlauch von *Phycomyces nitens* dringt in die Spaltöffnung ein. Gezeichnet 28 Stunden nach der Aussaat der Sporen. Vergr. 70.

Fig. 3. *Penicillium glaucum* auf einem mit 2% Rohrzucker injicirten *Tradescantia*-Blatt. Verzweigung und Eindringen der Zweige in die Spaltöffnungen. 25 Stunden nach der Sporenaussaat. Epidermis etwas schematisirt. Vergr. 70.

Fig. 4. Ablenkung der Keimschläuche der *Saprolegnia ferax* nach den Löchern in eine Collodiumhaut und eventuelles Eindringen durch dieselben. Der unter der Collodiumhaut liegende Nährboden bestand aus 5% Gelatine und 2% Fleischextract. 32 Stunden nach der Sporenaussaat. Verg. 150.

Fig. 5. Dieselbe Erscheinung bei den Hyphen von *Saprolegnia ferax.* Nährboden bestand aus 5% Gelatine und 1% Pepton. Vergr. 150.

Fig. 6 *a*, *b*. Nebenastbildung und locale Vermehrung bei *Saprolegnia ferax.* 2 Stadien des Eindringens der Aeste in eine 2% Fleischextract enthaltende Capillare. Vergr. 70.

Fig. 7. Ablenkung der Hyphen von *Saprolegnia ferax* in eine 2% Fleischextract und 5% Gelatine enthaltende Capillare. *Cap* = Capillare. Vergr. 230.

Fig. 8. Ablenkung und Eindringen der Pollenschläuche von *Digitalis grandiflora* in die Spaltöffnung eines mit 4% Rohrzucker injicirten *Tradescantia*-Blattes. Gezeichnet 20 Stunden nach der Aussaat der Pollenkörner. Vergr. 150.

Fig. 1

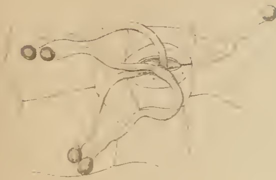


Fig. 2

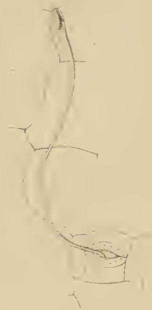


Fig. 3.

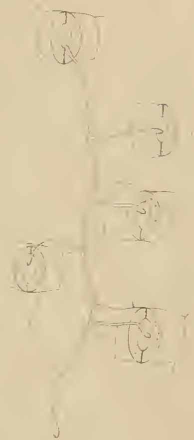


Fig. 8

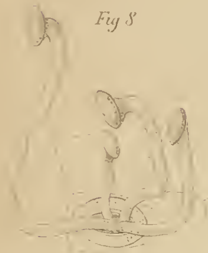


Fig. 4

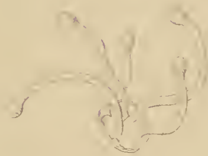


Fig. 7

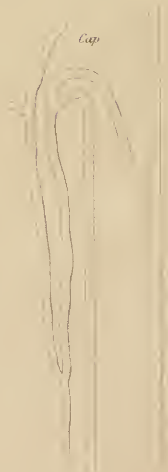


Fig. 6b



Fig. 5.



Fig. 6a



M. Miyoshi del.

Spross- und Blüthenentwickelung in der Gattung Crocus,
nebst einigen Bemerkungen über die Gipfelblüthen.

Von

K. Schumann.

Hierzu Tafel II.

Wenn wir uns von der Spross- und Blüthenentwickelung dieser scheinbar sehr einförmigen, aber doch eine Reihe von Abwandlungen zeigenden Gattung ein Bild machen wollen, so wird es zuvörderst nothwendig sein, dass wir den Bau der hierher gehörigen Gewächse im voll entwickelten Zustande genau kennen lernen. Wir besitzen zwar eine Schilderung der hier obwaltenden Verhältnisse aus Irmisch's ausgezeichneter Feder und auch Sachs ist einmal auf den Gegenstand zu sprechen gekommen; indess beschränken sich diese Darstellungen auf eine geringe Anzahl von Arten, und dann entbehren die Angaben Irmisch's, der von gewissen formalen Anschauungen beeinflusst wurde, der kritischen Schärfe, welche für unsere Beobachtungen unumgänglich wünschenswerth sein muss. Ich werde deshalb, von den einfachsten Verhältnissen beginnend, zunächst den Bau einer Pflanze von *Crocus vernus* schildern, um dann zu complicirteren Bildungen vorzuschreiten.

Man wird die Zusammensetzung der Pflanze am besten verstehen, wenn man vor der Entfaltung der Blüthe, aber doch zu einer Zeit, da dieselbe schon vollkommen fertig ist, also in der Frist vom Herbste bis zum Beginn des Frühlings, einen Stock aus der Erde hebt und sorgfältig analysirt: dann sieht man, dass er aus zwei von einander scharf gesonderten Zusammensetzungsstücken aufgebaut ist. Auf einem basalen, von rothbraunen, faserigen Hüllen umgebenen, nahezu kugelförmigen Grundkörper sitzt ein ebenfalls umhülltes, aber von weissen Häutchen eingeschlossenes Gebilde, das die Länge eines kleinen Fingers bei der Dicke eines Bleistiftes hat. Der ersterwähnte Körper ist die sogenannte Zwiebelknolle, der zweite enthält die Blüthe mit einer Reihe sie begleitender Blätter.

Wird das System der braunen Hüllen, welche die Knollen umgeben, entfernt, eine Vornahme, die durch leichtes Schaben mit einem Messer bequem bewerkstelligt werden kann, so tritt ein weisses, von oben nach unten zusammengedrücktes, kreisförmig umrissenes Gebilde zu Tage, das eine end- und eine bodenständige Vertiefung aufweist. Beide sind ungefähr von gleichem Durchmesser, jene aber tiefer als diese. Aus der ersteren taucht der oben erwähnte zweite Complex empor; um den Rand der letzterwähnten Ver-

tiefung verlaufen zwei zarte Linien und von der äusseren um etwa 1,5—2 mm entfernt wird eine dritte Linie bemerkt, die mit jener zusammen einen Ring begrenzt. An dem Aussenrande des Ringes entspringen zahllose einfache, fadenförmige Wurzeln, welche die Pflanze in der Erde festheften.

Der weisse Knollenkörper wird von ferneren bräunlichen Linien umzirkelt, man zählt deren noch an einzelnen Exemplaren 4, an anderen 5, sie sind die Insertionscurven der braunen Hüllschuppen. Die Abstände von einander sind nicht vollkommen gleich, auch laufen je 2 auf einander folgende Curven nicht mit einander parallel: Ich maass an einem bestimmten Exemplare den kleinsten Abstand vom Wurzelringe bis zu der erwähnten ersten Curve = 1,5 mm, den grössten = 2,5 mm. Die kleinste Entfernung der zweiten Curve von der ersten betrug 6 mm, der grösste 8 mm, wobei die Knollenkrümmung auf dem Maassstabe abgerollt wurde. Die kleinste Differenz der dritten von der zweiten wies 2 mm, die grösste 4 mm auf. Die vierte Linie stand von jener, welche auf der Höhe der apicalen Depression lag, ziemlich gleichförmig um 1 mm ab, und die fünfte war von der letzten ebenfalls fast durchgehends 0,5 mm entfernt. In der Achsel der braunen Schuppen, also auf dem weissen Knollenkörper entspringend, finden sich Knospen, nur vor der innersten Begrenzungslinie der basalen Depression wird niemals eine solche wahrgenommen. Sie sind ebenfalls von braunen, kegelförmigen Hüllen umgeben und können, wenn dieselben bei der Fortnahme der Knollenhäute über ihnen verbleiben, leicht wahrgenommen werden: haften die braunen Mützchen indess an den Hüllen der Knolle und werden mit diesen entfernt, so muss man zuweilen sehr genau zusehen, um die Knospen zu bemerken.

Gehe ich nunmehr zur Beschreibung des Complexes über, der auf der Knolle sitzt, so zeigt er sich als aus 3 Elementen zusammengesetzt; man findet äussere, membranöse Hüllen, grüne Laubblätter und eine Blüthe, die wiederum von weissen Phyllomen umscheidet wird. Der äusseren, membranösen Hüllen sind vier vorhanden, eine äusserste braune und drei weisse in zunehmender Grösse, von denen die letzten beiden die inneren Laubblätter und die Blüthe vollkommen umschliessen. Die in der Drei-, häufiger in der Vierzahl vorhandenen Laubblätter sind wie die weissen Hüllen mit scheidigen Basen versehen und sitzen an einem schon deutlich verdickten, gemeinschaftlichen Grundstocke. Innerhalb derselben steht eine Blüthe, die von einem basalen, weissen, häutigen Scheidenblatte und von einem inneren, unterhalb des Fruchtknotens sitzenden, ähnlichen Blatte umgeben wird.

Betrachten wir eine Pflanze von *Crocus vernus* nach der Blüthe etwa in der Mitte des Monats Mai, so bemerken wir, dass in dem Körper eine wesentliche Veränderung vor sich gegangen ist. Die Zwiebelknolle hat sich verdoppelt; ein Gebilde, das demjenigen ähnlich ist, welches als Ausgangspunkt für meine Darstellung gedient hat, ist zwar ebenfalls vorhanden; es sitzt aber einem kleinen, braunen Knöllchen auf, das offenbar im Welken begriffen ist, und sich, wie auch die von ihm ausgehenden Wurzeln, dem Untergange nähern. Neben der grossen, prallen, weissen, wurzellosen Knolle sitzen jenem gebräunten, welken Gebilde noch 1—2—3 andere, kleinere Knollen auf. Die Laubblätter sind an der ersteren ausgetrieben und stehen um die heranreifende Frucht herum. Nehmen wir jetzt wieder die Phyllome von der Knolle ab, so finden wir deutliche Knospen angelegt. Die grösste von allen aber ist diejenige in der Achsel des letzten Laubblattes, an der wir ein conisch geformtes, weisses, mit der Mediane nach der Blüthe gewendetes weisses Hüllblatt leicht zu unterscheiden vermögen, das sich wegen seiner Stellung als ein adossirtes Vorblatt kennzeichnet.

Die grösste Knolle ist aus der Basis des Complexes entstanden, in dem die Blüthe enthalten ist; sie ist rapide mit einigen der Knospen auf der ursprünglichen Knolle herangewachsen und zwar hat sie sich auf Kosten jener entwickelt, die von ihr ausgesaugt wurde und nach und nach zu jenem welken Gebilde zusammenschrumpfte. Der Blüthencomplex liefert also die grösste der Folgeknollen für das nächste Jahr; ich will vorausschicken, dass diese regelmässig im nächsten Jahre wieder mit einer Blüthe geschmückt sein wird, während ihre Geschwister gewöhnlich sehr schwach bleiben und erst im folgenden Jahre sich soweit kräftigen müssen, dass sie im zweiten blühbar werden. Die in der Achsel des letzten Laubblattes angelegte Knospe ist aber diejenige, welche auf jener Knolle sitzend im nächsten Frühjahr blühen und denselben Entwickelungsgang durchlaufen wird, den ich soeben schilderte. Ich zeigte oben, dass die Knolle Internodien verschiedener Länge aufweist, ein grosses in der Mitte der Knolle gelegenes war besonders in die Augen fallend. An den Zuständen, die man im Mai vor Augen hat, kann man leicht nachweisen, dass es jenes ist, welches die äusseren, weissen Hüllen von den Laubblättern scheidet.

Den von mir soeben geschilderten Bau haben eine ziemlich grosse Zahl von Arten der Gattung *Crocus*; er kommt nämlich allen denjenigen zu, welche von den Systematikern, nach dem Vorgange Herbert's. in die erste Hauptgruppe der Involucrati gestellt werden. Maw[1]) führt in seiner Monographie der Gattung 30 Arten an, von denen ich *C. Tomasinianus* Herb., *C. zonatus* Gay, *C. iridiflorus* Heuff., *C. Imperati* Ten., *C. versicolor* Gawl., *C. etruscus* Parl., *C. banaticus* Heuff., *C. nudiflorus* Sm., *C. medius* Balb. untersucht habe; ausserdem zeigte mir auch der im hiesigen königlichen botanischen Garten cultivirte *C. garganicus* Herb. dieselben Verhältnisse. Er wird von Maw zu der zweiten Gruppe *Nudiflori* gezählt, eine Abweichung, auf die ich unten zurückzukommen gedenke.

Alle Arten, die ich oben genannt habe, zeigen bei einer Uebereinstimmung im Wesentlichen doch manche Abweichungen: sie besitzen alle eine Blüthe, die von zwei häutigen Scheiden, einer basalen und einer unter dem Fruchtknoten, umgeben wird; sonst kann aber die Zahl der äussersten weissen Hüllen zwischen 5 und 6,[2]) die der Laubblätter zwischen 2 und 5 schwanken. Eine fernere Differenz macht sich darin bemerkbar, dass von der äusseren Blüthenscheide bald nur eine einzelne, bald zwei Blüthen umschlossen werden, eine Mannigfaltigkeit, die ich an ein und derselben Art beobachtet (z. B. auch bei *Crocus vernus*).

Gehe ich nun zu der zweiten Gruppe, welche von Herbert mit dem Namen Nudiflori belegt wurde, über, so kann als Typus für die Besprechung des morphologischen Aufbaues *C. aureus* Sibth. et Sm. dienen. Was die Umhüllung der Knolle anbetrifft, so finden wir keinen wesentlichen Unterschied. Die Zahl der Laubblätter ist gewöhnlich grösser, bei nichtblühenden Knollen geht sie aber je nach der Grösse zurück, so dass die kleinsten nur ein einziges aufweisen. Haben wir nun sämmtliche Hüllblätter entfernt, so dass wir auf die Laubblätter stossen, dann machen wir die von *C. vernus* abweichende Wahrnehmung, dass sich innerhalb derselben mehrere, unter Umständen drei, ja sogar vier Blüthensprosse finden. Nicht minder ist die Thatsache neu für uns, dass nur einer dieser Blüthensprosse genau das Centrum der Laubblattsphäre einnimmt, die übrigen stehen, wie man deutlich bei sorgfältiger Ablösung der Blätter erkennt, in der Achsel der obersten

[1]) Maw, A monograph of the genus Crocus. London 1886. S. 52.

[2]) Die Bestimmung dieser Hüllen ist oft unsicher, weil die äusserste sehr häufig schon an der blühenden Pflanze so weit verrottet ist, dass sie nicht mehr oder kaum noch gesehen wird.

Blätter. Alle Blüthensprosse weisen einen langen, nackten Stiel auf, daher der Name der Gruppe Nudiflori. Die Bezeichnung ist nicht besonders gut gewählt, weil die Blüthen keineswegs nackt sind. Wie bei den Involucraten wird nämlich jede Blüthe ebenfalls durch eine weisse, unter dem Fruchtknoten sitzende Scheide umschlossen. Hebt man dieselbe nun vorsichtig ab, so zeigt sich noch ein zweites, schmales, lineales Blatt. Wird eine der Blüthen, welche in der Achsel der Laubblätter ihren Platz besitzen, entfernt; so findet man am untersten Grunde ein winziges, dorsales Schüppchen, welches meist nur 1—2 mm misst; die geringe Grösse ist wohl die Ursache gewesen, dass man dieses Körperchen bis jetzt allgemein übersehen hat. Nur an einer Blüthe wird man das Gebilde vergeblich suchen, an derjenigen nämlich, welche innerhalb der Laubblätter steht und den Scheitel der Knolle einnimmt. Ich habe aus dieser Gruppe folgende Arten untersucht: Ausser *C. aureus* S. et Sm. *Donfordiae* Maw, *C. Ancyrensis* Maw, *C. Nevadensis* Amo et Cam., *C. serotinus* Salisb., *C. Sieberi* Gay, *C. dalmaticus* Vis., *C. Carpetanus* Boiss., *B. hiemalis* Boiss. et Reut., *C. aëreus* Herb. Auch hier sind die Zahlenverhältnisse in den Laubblättern und Blüthen wechselnd; jene können sich zwischen 4 und 7 (letzteres bei *C. dalmaticus* Vis.), diese zwischen 1 und 4 (letzteres bei *C. Donfordiae* Maw) bewegen. Schon Maw hat auf eine Correlation hingewiesen, die zwischen den Involucraten und den Nudifloren besteht: er zeigte, dass die ersteren mit der basalen Scheide stets nur ein membranöses Blatt unter dem Fruchtknoten besitzen, während die letzteren, welche der basalen Scheide entbehren, dafür zwei Phyllome unter dem Fruchtknoten aufweisen.

Nachdem ich die Verhältnisse geschildert, wie sie an den Pflanzen mit blossem Auge oder mit Hülfe von schwachen Vergrösserungen gesehen werden, will ich die Fragestellung präcisiren, welche die ferneren Untersuchungen auf Grund der Entwickelungsgeschichte leiten sollen. Wir werden folgenden Fragen bei dem Verfolg des Sprossaufbaues zunächst unsere Aufmerksamkeit zuwenden:

1. Was für eine Stellung hat die Blüthe von *Crocus vernus* bez. der Arten aus der Gruppe der Involucrati und die einzige oder innerste Blüthe der Nudiflori?
2. In welcher Weise sind die Blüthen von *Crocus* orientirt?
3. Welchen Blättern bez. Begleitblättern der übrigen Monocotylenblüthen sind die Hüllphyllome der *Crocus*blüthen homolog zu setzen?

Ehe ich diese Fragen auf dem Wege der Entwickelungsgeschichte zu beantworten versuchen werde, will ich zusehen, was die formale Morphologie zu deren Lösung beitragen kann. Dass der einzige Blüthencomplex von *Crocus vernus* den Spross beschlösse, ist schon von Irmisch behauptet worden. Ich habe aber in meinen Untersuchungen [1]) über die Entwickelung der Blüthe von *Galanthus* und *Leucojum* gezeigt, dass bei jener Betrachtungsweise Irrthümer in der Festsetzung der Orte von Blüthen leicht unterlaufen können. Diese Blüthen wurden bis dahin ganz allgemein für seitenständig gehalten, die begleitenden Spathen galten als Vorblätter derselben. Die Entwickelungsgeschichte hat aber gezeigt, dass sie in Wahrheit den Axenabschluss darstellen und dass die Knospe, welche die Zwiebel für das nächste Jahr bildet, nicht das Sprossende, sondern ein tief unter dem Scheitel und relativ spät entstehender Lateralstrahl ist.

Bei *Crocus* liegt nun die Sache so, dass begleitende Blätter an den Blüthen und zwar in derselben Beschaffenheit bei der einzigen oder mittelständigen und bei den zweifellos axillären vorhanden sind. Man hätte also erwarten sollen, dass per analogiam beide Arten für gleich angesehen und dass also die mittelste unter mehreren oder die einzig

[1]) K. Schumann, Neue Untersuchungen über den Blüthenanschluss. S. 57.

vorkommende theoretisch gleichfalls für lateral gehalten worden wäre. Wenn Irmisch die beiden Blätter unterhalb des Fruchtknotens bei sämmtlichen Blüthen von *Crocus aureus* gekannt hätte, so würde er wahrscheinlich keinen Anstand genommen haben, die Blüthen ebenso zu beurtheilen, wie diejenigen von *Galanthus* und *Leucojum*.

Wenn er nun seine guten Gründe für dieses doppelte Urtheil hatte, und daran ist nicht zu zweifeln, obgleich er sich über den Punkt nicht ausspricht, so wird man mit gutem Rechte sagen können, dass für eine objective Entscheidung der Frage über die Stellung der Blüthen die formale oder vergleichende Morphologie im früheren Sinne nicht competent sein kann; das Urtheil musste ein dogmatisches bleiben.

Die Untersuchung über die Spross- und Blüthenentwickelung in der Gattung *Crocus* gehört zu den schwierigeren Aufgaben der Entwickelungsgeschichte: sie erfordert eine erhebliche Fertigkeit in der Beherrschung der Technik und besonders der Verfolg des Blüthenaufbaues macht grosse Anforderungen an die Geduld des Beobachters. *Crocus vernus* und *C. aureus* zählen bekanntlich unter die ersten Frühlingsblüher; kaum ist aus den oberen Bodenschichten der Winterfrost geschwunden, so genügen ein paar sonnige Tage, um die Blüthen aus der Erde zu locken. Mit ihnen, zuweilen auch erst etwas später erscheinen *Galanthus* und nachher *Leucojum*. Bald nach ihrem Abblühen beginnen die beiden letzten mit den Vorbereitungen zur Blüthenbildung für das nächste Jahr. Ich glaubte nun, dass sich die Frühlingsblüher der Gattung *Crocus* ähnlich verhalten würden und prüfte im Jahre 1887, als ich diese Untersuchungen zuerst aufnahm, Tag für Tag die Knospen aus dem obersten Laubblatte, von denen ich bereits früher festgestellt hatte, dass sie regelmässig eine von Hüllen umgebene Blüthe erzeugen. Aber eine Woche nach der anderen verstrich, ohne dass die Blüthenanlage erschien, und an der sehr trägen Ausgliederung der Blätter wurde ersichtlich, dass gegen die übrigen Frühlingspflanzen erhebliche Abweichungen vorliegen mussten.

An der Umänderung, welche jener Complex von Blüthe und Hüllen erfuhr, sah ich, dass die Pflanze zunächst einem anderen Geschäfte oblag. Neben der Fruchtbildung wurde ihre Thätigkeit von der Ueberführung der Reservestoffe aus der vorjährigen Knolle in die diesjährige und der damit zusammenhängenden Vergrösserung derselben absorbirt. So war die Mitte des Monats Juni herangekommen; ich hatte schon mehr als hundert Knollen analysirt und immer noch fehlten in dem Knöspchen die charakteristischen Veränderungen, welche auf die Blüthenbildung hinwiesen: der Vegetationskegel hatte die Gestalt einer flachen, schwach gewölbten, etwas spiegelnden Kalotte; sie wurde von schalenförmigen Blättern umhüllt, welche nur auf einer Seite einen Spalt zeigten. Aus der Gestalt der letzteren ging hervor, dass selbst die Laubblätter noch nicht entwickelt waren.

Ich setzte jetzt die Untersuchung für eine Zeit aus, in der Meinung, dass die Blüthen im Hochsommer gebildet werden würden. Als ich hierauf im Anfang des Monats August eine scheinbar völlig ruhende, wurzellose Knolle prüfte, fand ich die Blüthe in der obersten Knospe von *Crocus vernus* vollkommen entwickelt vor.

In den zwei folgenden Sommern konnte ich die Zeit, während welcher die Blüthen entstehen mussten, noch weiter einschliessen; ich fand nämlich gegen Ende Juni die Laubblätteranlagen. Ohne Zweifel musste die günstige Zeit zur Beobachtung der Blüthenentstehung in den Juli fallen. Sowohl 1888 wie 1889 war ich aber während dieses Monats von Berlin abwesend und konnte die Angelegenheit nicht weiter verfolgen. erst 1890 bot sich mir Gelegenheit, der Sache näher zu treten. In der Zeit vom 25.—31. Juli gelang mir dann auch an *Crocus vernus*, *C. aureus*, *C. chrysanthus* und *C. iridiflorus* alle diejenigen Zustände aufzufinden, welche zur Erkenntniss des Vorgangs nothwendig waren.

Maw hat die Erkundigungen, die er von mehreren der bedeutendsten englischen *Crocus*cultivateure in Saling am Washbusen einzog, bekannt gemacht, dass die dortigen Gärtner im Juni die Knollen aus der Erde nehmen, um sie an die Grosshändler zu verkaufen. Die Anzucht von blühbaren Knollen, denn nur diese werden abgegeben, wird dort im grossartigsten Maassstabe betrieben. Der Same, d. h. die kleinen Brutknollen werden im März gesät und sind bis zu dem erwähnten Termin so weit »gemästet«, wie der technische Ausdruck heisst, dass sie die Handelswaare liefern. Wenn nun, wie wohl zu erwarten ist, in jener Gegend die Blüthenentwickelung zu derselben Zeit, also im letzten Viertel des Juli stattfindet, so geht aus der Sammlung der Knollen im Juni hervor, dass die Blüthen noch nicht entwickelt sein können, dass sich ihre Anlage und Ausbildung bis zur fertigen Knospe vielmehr in der Knolle vollzieht, wenn sie aus dem Boden entnommen ist. In der That dürfte auch irgend eine Zuführung von Bodenfeuchtigkeit für die Blüthenentwickelung nicht von Nöthen sein, denn auch bei uns haben die Knollen in der Erde keine Verbindung mit dem Substrat durch lebende Wurzeln.

Eine Festsetzung der Blattstellung ist bezüglich der äusseren Hüllen nicht thunlich, weil sich die Schalen, welche die äusseren weissen, in der Fünfzahl vorhandenen Phyllome darstellen, dicht umschliessen. Man kann die folgende nur sichtbar machen, wenn man die vorhergehende vollkommen ablöst. Dem kleinen Körper ist aber eine so feste Lage bei der Präparation nicht zu geben, dass fixe Punkte in den Blättern auf einem untergelegten Papiere genau zu markiren sind. Nur so viel lehrt die directe Wahrnehmung, dass jedes folgende Blatt dort mit seiner ersten Anlage auftritt, wo das vorhergehende seine Scheidenspalte hat. Im allgemeinen lässt sich leicht constatiren, dass die Stellung eine spiralige ist, und aus dieser Thatsache geht mit Nothwendigkeit hervor, dass die Höhenlinie, d. h. die im Kegelmantel der Scheide gelegene, auf der Basis senkrechte Linie, welche durch den höchsten Punkt des Phylloms geht, jenen Mantel in zwei asymmetrische Stücke zerlegen muss.[1])

Die Laubblätter sind ebenfalls spiralig gestellt. In meinen Untersuchungen über die Blätter mit scheidigen Basen[2]) habe ich nachgewiesen, dass bezüglich der Divergenzwinkel dieser Phyllome bei *Crocus* innerhalb einer weiten Amplitude eine grosse Variabilität herrscht. Da nun irgend welche Abänderungen in der Gestalt der Knolle von der ersten Anlage bis zur definitiven Gestalt nicht vorzukommen scheinen, so dürften die Anlagen bereits nach inconstanten Divergenzen auftreten. Sollten indess doch Gestaltstransformationen eintreten, auf Grund deren sich nothwendiger Weise Veränderungen in den Divergenzen vollziehen müssten, dann sind wir nach unseren gegenwärtigen Hülfsmitteln nicht im Stande, ein Urtheil über die ursprünglichen Richtungsunterschiede abzugeben.

Die Zahl der Blätter laubiger Natur schwankt, wie ich oben schon andeutete, je nach der Kräftigkeit der Knolle; man kann innerhalb derselben Art ein einzelnes Blatt oder mehrere Blätter finden, abgesehen davon, dass manche Arten stets nur eine bescheidene (*C. iridiflorus* Heuff. und Verwandte), andere eine grosse Zahl an vollentwickelten, blühbaren Knollen erzeugen. Sind deren drei ausgebildet, so muss man sich hüten, den pyramidenförmigen Complex derselben im jugendlichen Zustande für ein Androeceum zu halten, mit dem es im Aeussern zweifelsohne eine gewisse Aehnlichkeit hat. Die Furche nämlich, welche die beiden Theken von einander scheidet, wird auch in dem jungen Laubblatte

---

[1]) K. Schumann, Untersuchungen über die Stellungen der Blätter mit scheidigen Basen in Morpholog. Studien. I. 1892.

[2]) K. Schumann, l. c. S. 91.

wahrgenommen; an diesem ist es das Längsthal an der Berührungsstelle der eingerollten Blattflanken. Wenn man indess berücksichtigt, dass an den intorsen Antheren die Furchen nach dem Centrum, an den Blättern dagegen nach der Peripherie gewendet sind, so wird man trotz einer gewissen Aehnlichkeit, die zwischen der Blatt- und Antherenpyramide besteht, doch leicht ins Klare darüber kommen, welcherlei Körper vorliegen. Sind aber die Organe weiter in ihrer Ausbildung fortgeschritten, so ist ein Zweifel nicht mehr gut möglich.

Wer die ersten Entwickelungsstadien der *Crocus*blüthe studiren will, wird gut thun, sein ganzes Augenmerk zunächst auf die centrale zu wenden, alle äusseren Blüthen aber bei Seite zu lassen. Aus diesem Grunde möchte ich empfehlen, die einblüthigen Formen *C. iridiflorus* und Verwandte zu bevorzugen. Auch *Crocus vernus* ist nicht unbrauchbar, obschon bei ihm zuweilen die Verhältnisse dadurch schwieriger werden, dass noch eine zweite Blüthe innerhalb der Umhüllung der basalen Spatha erscheint. *C. iridiflorus* ist zwar ein Herbstblüher, und man möchte geneigt sein, a priori anzunehmen, dass er sich früher zur Blüthenbildung entschliessen müsste, als die Arten, die im Frühlinge ihre Blüthen treiben. Sonderbarer Weise ist diese Annahme aber nicht zutreffend, im Gegentheil machte ich durchschnittlich die Beobachtung, dass er eher die Blüthenanlage um etwas herausschob. Hat man sich an den beiden von mir erwähnten Arten über die Vorgänge, welche bei der ersten Entstehung der Blüthe durchlaufen werden, genügend orientirt, so wird man sich mit Vortheil zur Controlle und zur Festsetzung einiger bestimmter, hier nicht vorkommender Thatsachen der übrigen Arten bedienen.

Wenn sich die *Crocus*knollen zur Bildung der mittleren Blüthen anschicken, so sieht man, dass der ursprünglich ziemlich flach gewölbte Vegetationskegel eine ganz andere Form annimmt: er erhebt sich und gewinnt die Gestalt eines gerundet dreiseitigen Körpers mit einer sanft einseitig abfallenden und leise gewölbten Scheitelfläche. An dem oberen Rande derselben bemerkt man zwei schmale, nur bei günstiger Beleuchtung sichtbare (Fig. 1 *M*) Säumchen oder Menisken. In einem zweiten Stadium (Fig. 2) hat sich in dem Endkörper der Axe eine weitere Differenziation vollzogen, indem vor den Menisken zwei halbkugelförmige Kalotten *st* ausgegliedert werden. Zugleich beginnt sich die Oberfläche deutlich schüsselförmig, wenigstens im oberen Theile zu senken. In Fig. 3 ist die Sonderung weiter fortgeschritten, besonders ist das Becken *B* stärker vertieft. Während sich diese Gestaltveränderung an den zwei oberen Kanten des dreiseitigen Prismas, das fortdauernd in der Richtung des Abfalls wächst, vollzieht, ist an der dritten noch keine Veränderung nachweisbar, selbst die centrale Depression läuft an dieser Seite zuerst allmählich aus und ist nicht durch eine Begrenzung zu einem geschlossenen Becken abgerundet. Endlich findet aber diese Abrundung statt (Fig. 3) und auch auf der dritten Kante gliedert sich eine den beiden vorigen ähnliche Calotte aus, ohne dass aber der peripherische Meniscus erscheint (Fig. 1 *st'*).

An einigen Blüthen von *C. iridiflorus* beobachtete ich eine erwähnenswerthe Besonderheit. Mir begegnete nämlich eine abweichende Anlagefolge. Die ersten wahrnehmbaren Ausgliederungen erschienen nicht immer paarweise, sondern zuweilen in der Einzahl, und erst in zweiter Reihe trat das Calottenpaar, welches sonst das primäre war, in die Erscheinung. Ich wandte meine Aufmerksamkeit diesen Blüthen zu und konnte nachweisen, dass die Umkehrung in der Anlagefolge regelmässig von einer anderen Erscheinung begleitet wurde. Während nämlich sonst das letzte den Vegetationskegel scheidig umfassende Blatt den vorderen Rand des Vegetationskegels überdeckte, lag er hier frei; war sonst der Abfall des Scheitels nach dem letzten Blatte zugewendet, so erschien er hier abgewendet.

Nach ähnlichen Erfahrungen glaube ich zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die Befreiung aus der Umfassung des letzten Blattes auf die Ausgliederung der Organe in der Nähe desselben ebenso einen fördernden Einfluss ausübt, wie sonst notorisch die Bedeckung ein hemmender Factor ist.

Ich habe Gebilde, welche den soeben beschriebenen ähnlich sind, schon zur Genüge kennen gelernt und geschildert, als dass nicht bereits jetzt ein Urtheil über den Körper mit seinen Differenziationsproducten möglich wäre: will aber doch lieber noch einige folgende Zustände in Betracht ziehen, durch welche auch minder Geübten die eigene Entscheidung kommen dürfte. Die drei Calotten vergrössern sich beträchtlich; man wird bei einiger Aufmerksamkeit stets zu bestimmen im Stande sein, welche von ihnen die jüngere ist, da sie an dem nun nicht mehr abschüssigen Gipfel immer etwas kleiner bleibt als die primären. Jetzt tritt eine Spaltungsfurche auf, die einen central gelegenen Theil von einem peripherischen Höcker sondert (Fig. 5 und 6). Man vermag auch in ihrem Auftreten wieder einen Unterschied zwischen den drei Körpern zu machen, denn unter günstigen Umständen gelingt es zu beobachten, dass die Furchung in der jüngeren Calotte später erscheint. Der innere Differenziationstheil (*st*) überwiegt bald an Umfang den äusseren (*P*) sehr beträchtlich. Zwischen den äusseren Theilen erscheinen dann kleine Läppchen (Fig. 6 *q*) von der Form eines flachen Kreissegments. Bricht man eine Blüthe in diesem Zustande aus einander, so sieht man, dass die inneren Spaltungsproducte der Primärcalotten dicke, fleischige Körper geworden sind, die am Grunde eine innere, flache, muldenförmige Depression besitzen. Sie haben sich an den Rändern schief abgeflacht und stossen lückenlos an einander.

In jede der grundständigen, flachen Vertiefungen presst sich nun aus dem Rande einer seichten, schüsselförmigen, unter den Blüthenblättern befindlichen Depression emporsteigend, je ein an der Spitze ausgerandetes Läppchen ein (Fig. 7 *N*). Mit dem Erscheinen desselben ist die Blüthenanlage in ihren sämmtlichen Cyklengliedern fertig.

Wartet man noch einige Zeit ab, bis sich die Organe einigermaassen vergrössert haben, so bietet eine Recognoscirung der Organe keine Schwierigkeit (Fig. 6). Wir haben die normale Ausbildung einer *Iridaceen*blüthe in ganz dem Entwickelungsgange vor uns, den ich für *Gladiolus* und *Iris*[1]) geschildert habe. Auch *Sisyrinchium* verhält sich bis zu einem gewissen Punkte in seiner Blüthenentwickelung gleich: Der ursprünglich kreisförmig umrissene Vegetationskegel von *Crocus* ist dreilappig geworden. Unter Förderung der Oberseite haben zwei Calotten zwei Kanten besetzt, aber noch so viel Raum gelassen, dass sich die beiden schmalen, meniskenartigen Säumchen von adossirten Vorblattprimordien bildeten. Die letzteren beiden schliessen später zu einem einheitlichen, an der Spitze mehr oder weniger tief ausgerandeten Organ rückwärts zusammen (Fig. 4—6 *M* und D^2) und hüllen die Blüthe endlich ein. Mit einer gewissen Verzögerung wird gewöhnlich die dritte Calotte über der, sagen wir jetzt vorderen, Kante ausgegliedert. Eine sondernde Furchung trennt an jeder Calotte das Staubblattprimord von dem äusseren Perigonblatte (Fig. 6 *st* und *P*). Zwischen den letzteren und in gleichem Abstande mit ihnen vom Centrum treten die inneren Perigonblätter hervor (Fig. 6 *q*); endlich erheben sich simultan mit den letzteren oder doch nur wenig später die ersten Anfänge der Narbenstrahlen aus dem Saume der Fruchtknotenhöhle, die sich schon sehr früh in Gestalt einer von mir oben erwähnten beckenförmigen Vertiefung (Fig. 2 und 3 *B*) bemerklich macht. Die Lage der Narbenstrahlen ist der frühesten Anlage nach epistaminal; diese Disposition erfordert deswegen unsere Beachtung, weil sie abweichend von derjenigen ist, die wir bei *Sisyrinchium*

---

[1]) K. Schumann, Neue Untersuchungen über den Blüthenanschluss. S. 83.

finden. Ich habe schon früher[1]) darauf hingewiesen, dass sich die Narbenstrahlen in dieser Gattung nicht bloss im späteren Zustande, wie schon längst bekannt ist, zwischen den Staubblättern gelagert zeigen, sondern dass sich bereits die ersten Anlagen in basale Lücken zwischen den Staminalprimordien einschalten.

Eine entgegengesetzte Meinung ist früher von Pax[2]) geäussert und durch eine dementsprechende Zeichnung später erläutert worden.[3]) Er meinte, die Narbenstrahlen hätten an dem gleichen Platze wie bei *Iris* und was dasselbe sagen will, bei *Crocus* ihren Entstehungsort und würden dann gedreht; die Vorstellung, dass »dies Verhalten auf einer nachträglichen Drehung der normal angelegten drei Griffeläste, die wohl durch das kräftige Wachsthum der allen anderen Blüthentheilen weit vorauseilenden Staubblätter bedingt wird«, beruht, was die Thatsache sowohl, als was den Versuch der Erklärung angeht, auf einem Irrthume.

Die Blüthe von *Crocus* wird nach unseren bisherigen Beobachtungen derjenigen von *Gladiolus* ganz entsprechend aufgebaut. Bei dieser Gattung wurde uns die Bildung verständlich, indem sie gleich den meisten anderen Monocotylenblüthen unter der Mitwirkung eines Rückencontactes in einem distichen Blattsysteme entstand. Wenn wir die oben mitgetheilten Erfahrungen an den Seitenblüthen von *Crocus aureus* und ähnlichen Arten gemacht hätten, so würden wir gleichfalls die Anlage als den gewöhnlichen Vorkommnissen entsprechend auffassen: wir haben aber ausdrücklich eine Mittelblüthe in ihrer Entstehung verfolgt, für die ein Rückencontact nicht offenbar wird. Der Stellung nach verhält sich die Blüthe von *Crocus iridiflorus* wie eine Terminalblüthe, das haben wir gesehen; ob sie freilich theoretisch als solche angesehen werden muss, wissen wir zunächst nicht; diese Frage soll erst durch eine spätere Discussion beantwortet werden.

Wir würden keineswegs überrascht sein, wenn sich aus Mangel eines klaren Contactkörpers die Blüthe abweichend gebaut gezeigt hätte, denn viele Pflanzen, z. B. *Adoxa*, *Menyanthes*, *Ruta*, *Monotropa*, *Acer*, *Potamogeton* weisen durchgehends einen doppelten Bau der Blüthen auf, je nachdem sie end- oder seitenständig sind. Ich habe an mehreren Orten diesen Wechsel ursächlich zu begründen versucht. Meine gegenwärtige Untersuchung wird also, bei der völlig übereinstimmenden Bildung von End- und Seitenblüthen, einen befriedigenden Abschluss nicht haben, wenn es nicht gelingt, einen Rückencontactkörper zu zeigen, der Ort — und Gestalt — bestimmend auf das Blüthenprimordium einwirkt.

Dieser Rückencontactkörper ist vorhanden! Trennt man nämlich eine noch junge, centrale Blüthe irgend einer Art von *Crocus*, z. B. des *Crocus iridiflorus*, von dem Sprosse so los, dass noch ein Rest des vorletzten der Laubblätter daran haften bleibt (Fig. 8 *L*), so bemerkt man, dass in seiner Achsel ein breit gedrückter Vegetationskegel (*Kn*) sitzt. Dieser Körper liegt genau unter der Bucht, in der die beiden Lappen des inneren Hüllblattes von der Form eines adossirten Vorblattes zusammenstossen. Aus dieser Wahrnehmung schloss ich, dass in ihm wahrscheinlich das gesuchte Hemmungsgebilde vorlag. Einmal wahrgenommen, konnte ich das entsprechende Object in mehr oder minder weit entwickelter Form überall an derselben Stelle nachweisen. Die Constatirung der Thatsache war indess durchaus noch nicht genügend, um als Beweis für die Richtigkeit

---

[1]) K. Schumann, l. c. S. 168.

[2]) Pax, in Engler's Jahrb. VI. 300.

[3]) Pax in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. II. (5). S. 140.

meiner obigen Annahme dienen zu können, denn die Einwirkung des Hemmungskörpers auf die werdende Blüthe war keineswegs nachgewiesen.

Ich untersuchte nun im Jahre 1891 und 1892 einige Knollen des *Crocus iridiflorus* und es gelang mir denn auch, die Zustände, welche ich in Fig. 9 und 10 wiedergegeben habe, mit Hülfe der Camera lucida zu fixiren. Durch sie wird zur Evidenz klar, dass in dem Momente, wo die Blüthe vorbereitet wird, auf der einen Seite des Vegetationskegels ein Hemmungskörper auftritt (Fig. 9 *Kn*), den das Primordium der Blüthe umwächst (Fig. 10). Durch ihn wird die Ordnung der Blüthenorgane geregelt, denn die beiden Calotten, die ich das zum Deckblatte normale Paar genannt habe, finden regelmässig zu beiden Seiten von ihm ihre Aufstellung und die unpaare Calotte liegt ihm gegenüber.

Durch einen Vergleich mit späteren Entwickelungsphasen lässt sich leicht bestimmen, welcher Natur denn eigentlich der Hemmungs- bez. Rückencontactkörper ist: er stellt die oberste Laubknospe in der ersten Entstehung dar, welche im nächsten Jahre wieder zu einer blühbaren Knospe heranwachsen wird. Wir haben durch diese Erkenntniss eine wichtige Thatsache constatirt, nämlich die, dass die Endblüthe von *Crocus*, mag sie nun, was noch zu entscheiden bleibt, eine wirklich terminale, oder, wie sich die formale Morphologie ausdrückt, eine »pseudoterminale« sein, stets eine fixe Stellung hat. Sie steht stets derart, dass die Symmetrale durch die Hauptfortsetzungsknospe des Sprosses verläuft, und zwar liegen die normalen Organpaare, d. h. zwei äussere Perigonblätter, zwei Staub- und zwei Fruchtblätter in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft und die unpaaren sind von ihr abgewendet.

Mit der Festsetzung dieser Thatsache fällt für *Crocus* eine von der formalen Morphologie für die Gipfelblüthen gern deklarirte Anreihung der Blüthenphyllome an die vorausgehenden Laub- und Begleitblätter zu Boden. Sie stellt für dieselben, wenn sie überhaupt eine Aussage nach dieser Richtung hin macht, den Satz auf, dass die ersteren »ohne Prosenthese« an die letzteren Blätter anschliessen. Wie immer beruht die Aussage nur auf Beobachtungen obenhin, nach dem Augenmaasse, die bei der Unzulänglichkeit unserer Abschätzungsfähigkeit stets so ausfallen müssen, dass sie sich den mitgebrachten Anschauungen und den gewünschten Resultaten mühelos anpassen. Welches nun aber auch immer die theoretische Vorstellung sein mag, mit der man an die Endblüthen von *Crocus* herantritt, einer realen Beobachtung wird keine Genüge leisten.

Um im Folgenden die Unzulänglichkeit der formalen Methode zu zeigen, welche ihre Deutung an der fertigen Blüthe ausüben will, müssen wir uns noch einmal kurz die vorliegenden Verhältnisse bei *Crocus vernus* ins Gedächtniss zurückrufen. Wir haben nur nöthig, von den Laubblättern auszugehen und von diesen das vorletzte ins Auge zu fassen. Auf dieses folgt dann das letzte, dessen Achsel den Hemmungskörper birgt; in der Anreihung das nächste ist die basale, häutige Hülle, nach ihr begegnet das Blatt von dem Aussehen eines adossirten Vorblattes, an das sich der äussere Blüthencyclus anschliesst. Der gewöhnlichen Anschauung zufolge, die ihren Ausdruck in »dem Anschlusse ohne Prosenthese« findet, müssen diese Blätter bis zum ersten Perigonblatte in gleichen Divergenzen von einander abstehen. Diese ganze Vorstellung ist für die reale Beobachtung schon durch die einzige Thatsache unzuträglich, dass die Laubblätter unter sich, wie oben gesagt wurde, inconstante und variable Divergenzwinkel bilden. Nun würde allerdings wohl von Seiten der Anhänger der Braun-Schimper'schen Blattstellungslehre der Einwurf erhoben werden, dass diese Veränderlichkeit durch »Verschiebungen« erklärt werden könnte. Wennschon ich eine solche Entgegnung nicht für zukömmlich ansehe, so will ich ihr doch für einen Augenblick nachgeben, allerdings nur um zu zeigen, dass auch durch die An-

nahme einer solchen Ausweichung die Verhältnisse nicht befriedigend analysirt werden können.

Welches auch die Divergenzen sein mögen, unter denen die Blätter angereiht sind, so werden sie doch kleiner als 180° sein, da wir unter allen Umständen die Grundspirale nach dem kurzen Wege verfolgen können. Wenn nun der Divergenzwinkel zwischen den Blättern mit constanten Richtungsunterschieden, also auch zwischen dem letzten Laubblatte L^n und dem unteren Hüllblatte $H^1 = \alpha$ ist, so kann die Divergenz zwischen dem letzteren und dem oberen Hüllblatte H^2 unter allen Umständen nicht gleich α sein, weil dasselbe, wie auch aus der Entwickelungsgeschichte hervorgeht, mit seiner Bucht, d. h. der Mediane in die Symmetrale des Hemmungskörpers aus L^n oder mit anderen Worten in dessen Mediane fällt: beide Blätter müssen unbedingt superponirt stehen. Dann beträgt also die Divergenz L^n und H^2 360°, ziehen wir die Divergenz $L^n—H^1 = \alpha$ ab, so ergiebt sich die Divergenz $H^1 — H^2 = 360° — \alpha$. Dieser Werth würde nur dann gleich α sein, wenn dieser Winkel 180° wäre, d. h. wenn die Blätter in regulärer Distichie angereiht sind. Da aber die Disposition notorisch nicht vorliegt, so ist bis hierher bereits ein Anschluss »ohne Prosenthese« nicht denkbar.

Noch viel schlimmer liegen aber die Verhältnisse, wenn wir versuchen, den weiteren Anschluss von dem Blatte H^1 zu dem Perigon zu construiren, gleichgültig, ob wir dabei eins der paarigen Blätter, oder wie Eichler ohne jeglichen Grund statuirte, das unpaare Blatt als das erste betrachten. Ich sehe keinen rechten Zweck darin, die Frage weiter zu untersuchen; ein Jeder, welcher sich für die Sache interessirt, wird mühelos die Antwort selbst darauf ermitteln können.

Ich will jetzt die Stellung der Symmetrale einer terminalen Blüthe von *Crocus* zu ihrem vorletzten Begleitblatte H^1 zu ermitteln versuchen. Schon oben bemerkte ich, dass die Symmetrale der Blüthe in der Mediane des letzten Laubblattes L^n gelegen ist. Aus dieser Thatsache geht nothwendig hervor, dass diese Symmetrale die Mediane des ersten Hüllblattes nicht treffen kann, sondern an ihr seitlich vorbeigehen muss. Die Richtigkeit dieses Schlusses kann leicht in den Fällen bewahrheitet werden, wenn, was zuweilen vorkommt, H^1 noch eine Spreite besitzt; dann liegt in der That die Vorderkante der Blüthe mit den unpaaren Organen ausnahmslos von dem Mittelnerven abgewendet: die Symmetrale der Blüthe und die Mediane des Hüllblattes fallen nicht zusammen.

Bezüglich des zweiten Blattes haben wir in der Centralblüthe die Beobachtung gemacht, dass es genau in der Weise vieler adossirter Vorblätter der Monocotylen entsteht: zwei primordiale Anlagen werden in der Gestalt flacher, getrennter Menisken ausgeschieden, erst später fliessen sie durch eine meristematische Gewebebrücke zusammen und man kann noch gar nicht selten (Fig. 6 und 8) durch eine mehr oder weniger tiefe Spalte an der Spitze die Art der Ausbildung in den weit entwickelten Blüthen nachweisen. Haben wir hier ein wirkliches adossirtes Vorblatt vor uns? Das Urtheil wird abhängig sein von demjenigen, welches wir über die Natur der Endblüthe fällen. Sehen wir dieselbe für den wahren Ausgang der Axe an, so kann die zweite Hülle natürlich kein adossirtes Vorblatt sein, sondern wird den Titel eines obersten Blattes von Hochblattcharakter empfangen. Meinen wir jedoch, dass die Blüthe durch Abort des Axenendes in pseudoterminaler Stellung als Lateralstrahl aufzufassen sei, so werden wir jenem Blatt den Werth eines adossirten Vorblattes zuerkennen.

Eine objective Entscheidung über die Frage ist unmöglich; sobald wir nur an den Thesen der formalen Morphologie festhalten, kommen wir in ein Circulus vitiosus; der Abschluss unserer Untersuchung ist also streng wissenschaftlich ein Dilemma.

Gehen wir nunmehr von den Endblüthen der Involucraten, aus denen uns *Crocus iridiflorus* und *C. vernus* als Beispiele gedient haben, zu denen der Nudifloren, also etwa zu denen von *C. aureus* und *C. chrysanthus* über, so zeigt die Entwickelungsgeschichte nicht den mindesten Unterschied. Worin liegt nun das Wesen jener Mannigfaltigkeit, welche Herbert benutzen konnte, um die ganze Gattung in zwei Hauptgruppen zu zerlegen? Sie beruht einfach auf der Verschiedenheit in der Dehnung der Internodien. Bei den Involucraten befindet sich die dehnungsfähige Zone zwischen der äusseren, membranösen Hülle und der inneren, während sie bei den Nudifloren zwischen jener und dem letzten Laubblatte gesucht werden muss.

Was nun die Entstehung der übrigen Blüthencomplexe betrifft, die sich noch bei vielen Arten der Nudifloren in der Achsel der oberen Laubblätter finden, so ist auch diese sehr ähnlich. Ein wesentlicher Unterschied liegt nur insofern vor, als alle diese Lateralstrahlen ein zuweilen freilich sehr winziges, bisher von allen Autoren und auch dem sorgfältigen Maw übersehenes, adossirtes Vorblatt besitzen, das sich als kleines, ausgerandetes Schüppchen an der Basis des Blüthenstieles vorfindet.[1] Nach ihm kommt in genau diametraler Stellung das bekannte, später unter dem Fruchtknoten befindliche äussere, membranöse Hüllblatt zum Vorscheine. Indem sich nun das Blüthenprimordium hebt, erfährt es über dem winzig klein bleibenden, adossirten Vorblatte dieselbe Lappung durch den Contact mit der Endblüthe bez. der Axe wie jene und bringt zuerst die normal zum letzten Blatt gestellten beiden Calotten hervor, die uns bei der Endblüthe als erste grössere Organanlagen begegneten. Nicht minder geschieht vorher die Abscheidung der beiden Menisken, welche später zu einem inneren Hüllblatte zusammenschliessen, in übereinstimmender Weise. Die Verzögerung in der Ausgliederung der dritten unpaaren Calotte auf der vorderen Primordiumkante erschien mir noch ausgesprochener als dort. Bezüglich der Ausgliederung der anderen Organe ist eine Besprechung nicht nöthig, da sie sich ebenso wie bei der eingehend behandelten Endblüthe vollzieht.

Ich habe nun noch einige Einzelheiten nachzuholen. Wenn bei den Involucraten, welche normal nur eine Mittelblüthe hervorbringen, die Hauptfortsetzungsknospe des Stockes als Rückencontactkörper functionirt, so kommt natürlich bei *C. aureus* und den Verwandten der Blüthenanlage aus dem obersten Laubblatte dieselbe Rolle zu. Da beide Körper gleiche Beschaffenheit und Lage haben in der Zeit, wo sie als Hemmungskörper dienen, so müssen sie auch identisch wirken.

Wie Maw richtig angegeben hat, giebt es zwei Arten unter den Involucraten, welche mit einer doppelten inneren Hülle versehen sind: *C. gargaricus* und *C. cypricus*. Ich habe beide Pflanzen nicht entwickelungsgeschichtlich untersuchen können, zweifle aber nicht, dass sie sich wie *C. aureus* in seiner Endblüthe verhalten werden, wahrscheinlich sind dann aber zwei letzte Blätter der Knolle von Hochblattcharakter und die Dehnung, welche den Blüthenstiel hervorbringt, findet zwischen dem letzten und vorletzten Blatte statt. Umgekehrt sind ferner 6 Arten unter den Nudifloren, welche statt eines Hüllblattpaares unter dem Fruchtknoten nur ein einzelnes Blatt tragen. Auch diese Arten, zu den *C. minimus*, *C. Cambessedesii*, *C. hadriaticus* gehören, waren mir nicht für eine entwickelungsgeschichtliche Prüfung zugänglich. Wenn die Blüthe terminal ist, dann lässt sich vermuthen, dass das Blatt, welches als äusseres Hüllblatt gewöhnlich membranös ist, laubig geblieben sein wird. Ob bei ihnen ausser der Endblüthe noch laterale Complexe vor-

[1] Ich mache ausdrücklich darauf aufmerksam, dass dieses Schüppchen sich nur an den seitlichen Blüthencomplexen findet, niemals an der Endblüthe.

kommen, weiss ich nicht; sollte es der Fall sein, dann dürfte wohl das membranöse, ventral gestellte Hüllblatt fehlen. Das dorsale, adossirte Schüppchen wird vermuthlich dann auch vermisst werden. Es wäre interessant nachzuforschen, ob diese Voraussetzungen durch die Untersuchung an den realen Objecten bestätigt werden.

Kräftige Knollen von *Crocus vernus* entwickeln häufig zwei Blüthen. Man wird sich leicht überzeugen, dass sie nicht in dem Verhältnisse zu einander stehen, welches *C. aureus* und seine Verwandten aufweisen. Die zweite Blüthe wird nämlich von der äusseren Hülle der Endblüthe umschlossen, sie bricht nicht aus der Achsel des obersten laubigen Blattes hervor, in der vielmehr die gewöhnliche Laubknospe angetroffen wird. Sie ist ebenfalls mit zwei Hüllen versehen, und beide sind membranös; die äussere Hülle ist wie gewöhnlich am Grunde, die innere unter dem Fruchtknoten befestigt. In diesem Complexe erkennen wir den Beginn eines Blüthenstandes; er ist so zu analysiren, dass die äussere Hülle ein Vorblatt der Hauptblüthe darstellt, während die zweite Blüthe als Achselspross zu betrachten ist. Die Symmetralen der Blüthen stehen rechtwinklig auf einander und deswegen könnte der Verband entweder eine Wickel oder eine Schraubel sein. Welche von beiden Blüthenstandsformen aber vorliegt, ist nicht zu entscheiden, weil die dritte Blüthe, deren Lage erst eine Bestimmung zulässt, nach meinen Erfahrungen niemals entwickelt ist. Aus der Lage der Symmetrale geht hervor, dass die Hauptblüthe, wie vorauszusetzen ist, für die zweite zum Rückencontact wird.

In einigen wenigen Fällen konnte ich auch an *Crocus aureus* eine Blüthe zweiter Ordnung in einem Lateralstrahle nachweisen (Fig. 11 fl^2); sie kommt aber niemals zur vollen Entfaltung, sondern bleibt in frühester Jugend meist noch vor der Anlage der Narbenstrahlen in der Entwickelung stehen. Die graphische Aufnahme eines solchen Blüthenpärchens zeigte mir eine interessante Abnormität, welche bewies, dass gewisse Abänderungen in den Anlagebedingungen auch mit den entsprechenden Abwandlungen in der Ausbildung der Blüthe beantwortet werden. Sei es nun, dass durch die Erscheinung des Primords zweiter Ordnung oder durch einen anderen, mir nicht bekannten Umstand der Raum innerhalb der Blattachsel zu knapp wurde, kurz das Primord der Blüthe erster Ordnung war an der einen Seite aus der Umfassung des Deckblattes gekommen. Die offenbare Folge dieser Befreiung war, dass entgegen der gewöhnlichen, simultanen Ausgliederung der hinteren Primärcalotten die dritte vordere Kante in der Aussonderung den beiden Hinterkanten vorauseilte und schon eine Calotte trug, während die beiden anderen noch frei davon waren (Fig. 11 *st*). Zur Erklärung dieser Zeichnung dienen nächstfolgende Bemerkungen: der Rückencontact befindet sich dort, wo die Begrenzungsflächen beider Blüthenprimordien in eine Ebene fallen; er ist von dem Beschauer rechts gelegen, das Deckblatt L ist bei der Präparation zur Seite geschoben worden.

Es war von Interesse festzustellen, wie der Gipfel derjenigen Knöllchen beschaffen war, welche noch keine Blüthen hervorbrachten. Meine Beobachtungen belehrten mich, dass auch die ersten Anlagen von Blüthen durchaus nicht nachzuweisen waren; in allen Fällen endete vielmehr der Scheitel blind und die Fortsetzungsknospe aus dem letzten Laubblatte nahm in seitlicher Stellung das Ende des Sprosses ein.

Wenn wir die Entwickelung der Centralblüthen der Gattung *Crocus*, bezüglich deren theoretischer Deutung wir in ein Dilemma geriethen, mit derjenigen von Blüthen aus anderen Familien der Monocotylen vergleichen, so fällt uns zunächst eine ungewöhnliche Uebereinstimmung mit der Ausbildung gewisser Gramineenblüthen auf. Ich will diese noch ein wenig näher beleuchten und auf die Natur von Gipfelblüthen überhaupt etwas genauer eingehen, um zu versuchen, ob wir nicht auf anderem Wege jenes Dilemma auf-

lösen können. Vorläufig steht also die Frage bezüglich jener Centralblüthe so, dass wir eine Blüthe vor uns haben, die unmittelbar von einer Hülle umgeben ist; die letztere gleicht einem adossirten Vorblatte vollkommen in ihrem Aeusseren. Einzelnen Fachgenossen würde die Thatsache, dass in ihm ein Blatt vorhanden ist, das nicht bloss den Lateralblüthen vieler Familienverwandten, sondern auch den nicht selten vorhandenen Seitenblüthen derselben Pflanze zukommt, als ein genügender Beweis dafür gelten, dass es auch in der That ein adossirtes Vorblatt wäre. In Wirklichkeit liegt aber in dieser Uebereinstimmung kein Beweis vor, denn, wie ich oben gezeigt habe, muss, wegen der Einwirkung eines Hemmungskörpers, dieses Blatt, auch wenn es ein Hochblatt der Primäraxe ist, doch das Aussehen eines adossirten Vorblattes (es ist zweilappig und wird von zwei Kielen durchlaufen) zeigen. Ein kleines Axenende ist nicht nachweisbar; sollte Jemand auf den Gedanken kommen, den Hemmungskörper für den Ausgang der Axe anzusehen, so wird die Schwierigkeit für alle mehrblüthigen *Crocus*-Arten nur um eine Stufe verschoben, sonst bleibt sie aber dieselbe. Die Aufgabe ist theoretisch somit in allgemein gültigem Sinne nicht zu lösen.

Ganz dieselbe Schwierigkeit erwächst, wie ich früher gezeigt habe, bei den Blüthen von *Panicum* (Fig. 12) und *Zea* (Fig. 13). Auch hier tritt in der Achsel des vorletzten Blattes f^3 ein Zellkörper (Fig. 12 *Kn*) auf, der als Hemmungsgebilde die Depression an der Rückseite des Vegetationsscheitels (*v*) eines Aehrchens bewirkt, somit die spätere Blüthe orientirt und ein Blatt von der Form eines adossirten Vorblattes bedingt. Da die Blattstellung in diesen Aehrchen distich ist, so fällt die Symmetrale der Centralblüthe in die Mediane des letzten Blattes, welches die Stirnseite des Blüthenprimords umklaftert. Wäre nun, wie Göbel meinte, dieser Hemmungskörper wirklich das Axenende, so wären keine Schwierigkeiten zu überwinden, um zu entscheiden, ob die Centralblüthe dieser Gräser eine terminale oder laterale Stellung hat; leider ist er aber das Primord der zweiten Blüthe des Aehrchens (Fig. 13 *Ck*), es kommt ihm also dieselbe Rolle zu, wie dem Hemmungskörper bei *Crocus*, und damit stehen wir vor der nämlichen Unsicherheit wie dort. Höchstwahrscheinlich ist die Uebereinstimmung zwischen der centralen Grasblüthe und der Mittelblüthe bei *Crocus* noch weitgehender bei denjenigen Grasährchen, deren Blattanreihung eine spiralige ist. Bisher meinte man, dass allein bei *Streptochaete* ein solches Verhältniss vorläge, die sich deswegen einer wiederholten eingehenden Besprechung erfreute. Nach meinen Beobachtungen giebt es aber unter den *Bambuseen* noch wenigstens eine Gattung, nämlich *Oxytenanthera*, mit der gleichen Disposition der Spelzen, wie ich an *Oxytenanthera abyssinica* Benth. et H. aus Abyssinien und an *O. macrothyrsus* K. Sch. von Neu-Guinea gefunden habe.

Wenn nun Čelakovsky die Blüthe von *Streptochaete* dadurch, dass er an einer bestimmten Stelle ein Axenrudiment in das Diagramm eintrug, aus der terminalen Stellung in eine seitliche versetzte, so war das eben nur eine dogmatische Vornahme — weiter nichts; er ist den Nachweis von der Anwesenheit eines solchen Gebildes schuldig geblieben. Was dem Einen recht ist, ist dem Andern billig — mit Hülfe einer solchen leeren Construction können wir mit dem Bleistifte sämmtliche Terminalblüthen lateralisiren, denn der betreffende Punkt ist überall mit Leichtigkeit als Axenende in den Diagrammen anzubringen.

Auch ich kann ein bestimmtes Urtheil über diese Grasblüthen nicht abgeben; für mich bleibt die Frage offen; sie muss durch eine entwickelungsgeschichtliche Untersuchung beantwortet werden. Ich glaube aber, es ist von Wichtigkeit, darauf hinzuweisen, dass die Frage noch nicht gelöst ist und wie sie gelöst werden kann.

Bezüglich der Hirse- und Maisblüthen werden wir vielleicht einen Schritt weiter kommen, wenn wir der Frage näher treten, ob es unter den Gräsern wirkliche Gipfelblüthen giebt. Von formal-theoretischer Betrachtungsweise aus ist diese Feststellung mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft, wie schon aus der Thatsache genügend hervorgeht, dass zwei Hauptvertreter dieser Richtung bezüglich ihrer Auffassung geschwankt haben und dass sich in ihren Anschauungen unbedingt Inconsequenzen nachweisen lassen. Nun sollte man meinen, dass nichts einfacher wäre, als durch eine ruhige und nüchterne Beobachtung der betreffenden Pflanzen einen sicheren Entscheid darüber zu bringen, ob eine Blüthe überhaupt das Ende des Sprosses darstellt oder nicht. In der That ist aber die Beurtheilung einer solchen Stellung keineswegs einfach. Wenn ein Axenende, sei es auch von ganz rudimentärer Form, vorliegt, so kann ein Zweifel über die Stellung der Blüthe nicht obwalten, dann ist sie eben seitlich. Von welch' maassgebender Bedeutung dieser Körper für die Orientirung der Blüthe und für die Bildung eines zweilappigen, unter Umständen auch zweikieligen, adossirten Vorblattes ist, kann aus dem Verfolge der Entwickelungsgeschichte klar erkannt werden. Die nach dieser Hinsicht von Čelakovsky ausgesprochenen Bedenken, welche nicht durch eine genügende Sachkenntniss gestützt werden, muss ich als unberechtigt zurückweisen.

Das als Hemmungskörper wirkende Axenende kann in seiner Grösse und in seinem Umfange so erheblich zurückgehen, dass es zuletzt nur wie ein winziges Anhängsel an dem Blüthenprimordium erscheint, und sich endlich der sinnlichen Wahrnehmung ganz entziehen. Trotzdem tritt gegenüber dem letzten Blatte am Blüthensprosse doch eine Depression auf, als ob ein Hemmungskörper noch vorhanden wäre. Ich habe wiederholt darauf hingewiesen, dass diese Thatsache bereits von Schwendener eine sehr glückliche Erklärung insofern gefunden hat, als dieser den Ort einer verzögerten Zellvermehrung mit einem Ausweichsteine verglich, der von den Neubildungen gewissermaassen seitlich umflossen wird. Ich habe die Bilder, welche man von derartigen Blüthensprossen erhält, an den Arten von *Alopecurus, Calamagrostis* u. s. w. vielfach gesehen und auch besprochen.

Obschon derartige Blüthen also eine terminale Stellung besitzen, so stellen sie sich doch nicht bloss dem Formalisten, der sich dort, wo die beiden Primordien des adossirten Vorblattes berühren, ein Axenende construirt, sondern auch dem nach realen Thatsachen forschenden und nach ihnen urtheilenden Morphologen als Lateralblüthen dar.

Es giebt aber bekanntlich auch eine ganze Reihe von Pflanzen, welche wirkliche Terminalblüthen besitzen, Blüthen die auch der formal denkende Botaniker mit keinem Axenende mehr begabt, um sie theoretisch in eine seitliche Stellung zu versetzen. Zunächst ist das ganze Heer der Endblüthen in cymösen Blüthenständen in Erwägung zu ziehen. An diese indess denkt man bei der Erwähnung von Terminalblüthen in der Regel nicht und zwar mit Recht: sie sind nämlich nur relativ als solche anzusprechen, da sie doch z. B. bei den regulären Dichasien, wo wir die Angelegenheit am schönsten zu übersehen im Stande sind, bezüglich der um 1 niederen Axe als Lateralblüthen anzusehen sind. In der That ist zwischen ihnen und den einfachen Seitenblüthen kaum ein strenger Unterschied festzusetzen: wenn die letzteren nämlich mit zwei Vorblättern versehen sind, so kommt es nur darauf an, ob diese fruchtbar sind oder werden, um eine Lateralblüthe in die Würde einer terminalen zu erheben. Wir wissen, dass reine Dichasien ziemlich selten ausgebildet werden; meist sind sie die Partialinflorescenzen zusammengesetzter Rispen mit gewöhnlich decussirter Anordnung der Lateralstrahlen. Die letzten Ausgänge der Theilblüthenstände bringen in den allermeisten Fällen aus ihren Vorblättern Seitenaxen hervor, welche in der Regel nicht oder nur unvollkommen zur Entwickelung gelangen. Dehnen sich nun

diese Zweige nicht mehr so weit, dass sie bei gewöhnlicher Betrachtung leicht bemerkt werden, so sind die Blüthen wirkliche Seitenblüthen, sonst sind sie Endblüthen. Es ist offenbar, dass in einem derartigen »mehr oder minder« eine Scheidung nicht liegen kann und ebensowenig ist eine Sonderung zu machen zwischen diesen Blüthen mit 2 Vorblättern und solchen mit einem oder gar keinem Vorblatt — in letzter Linie sind eben alle Blüthen terminale Axenabschlüsse.

Aber nicht bloss von diesem formal morphologischen Gesichtspunkte aus, sondern auch nach einer mechanischen Betrachtungsweise müssen die Terminalblüthen der Dichasien, die ich nunmehr pseudacranthe Blüthen nennen will, mit echten Lateralblüthen gleich gesetzt werden. Sie entstehen nämlich beide unter der Mitwirkung eines Rückencontactes, der Tragaxe, und eines die Stirnseite des Primords umspannenden Deckblattes. Diese gleichen Bedingungsanlagen bringen die gleiche Wirkung hervor; wenn auch selbstredend die bestimmte Form oder der Typus einer jeweiligen Art mechanisch durchaus nicht zu erklären ist, so steht doch so viel fest, dass die pseudacranthen Terminalblüthen mit den lateralen Genossen gleich gebaut sein müssen.

Ganz anders wird aber die Sachlage, wenn eine beblätterte, mechanisch unabhängige Axe nach der Erzeugung von Seitenstrahlen, seien diese nun Inflorescenzstrahlen oder unmittelbar Blüthen, mit einer Endblüthe geschlossen wird. Ich will diese Blüthen fernerhin euacranthe nennen. Sie haben weder einen Rückencontact in Gestalt einer Tragaxe noch ein vorn umfassendes Deckblatt; ihre Anlagebedingungen sind somit von denen der tiefer stehenden Seitenblüthen durchaus verschieden. und so kann es nicht Wunder nehmen, dass beide fast stets bezüglich der Zahlenverhältnisse verschieden gebaut sind. Was kann es befremdlicheres geben, als dass Normen von der weitgehendsten Constanz unter gewissen Umständen abgeändert werden. Befremdlich ist nur, dass diese auffallende Wandelbarkeit eine so ungenügende Berücksichtigung gefunden hat und dass man nicht schon früher der Frage näher getreten ist, ob sie sich ursächlich begründen lässt. Im Grunde wieder kann die Vernachlässigung nicht auffallen, wenn sich gewisse Morphologen mit den Verhältnissen abfinden, indem sie die Aeusserungen der genetischen Spirale in ihnen erkennen, oder »einfache Zahlenvarianten« sehen, die »auch sonst hin und wieder vorkommen«.

Ich habe zunächst an einer Reihe von Gattungen *Potamogeton, Adoxa, Acer* u. s. w. nachgewiesen, dass sich alle euacranthen Blüthen in ihrem Bau auf die Contacte zurückführen lassen, von welchen der Sprossscheitel beeinflusst wird, wenn er sich zur Blüthenbildung anschickt. Wichtiger aber noch als diese Erkenntniss scheint mir die Thatsache, dass die euacranthen Blüthen sich ändern, wenn nachweisbar die Anlagebedingungen, d. h. die Contacte abgeändert sind. Diese Beobachtungen sind Thatsachen, hier ist von Deutungen und Speculationen keine Rede. Wer sich immer noch nicht entschliessen mag, sie, ich will nicht sagen anzuerkennen, sondern für wahr und richtig zu halten, der studire die von mir mitgetheilten Verhältnisse. Freilich gehört dazu mehr als ein auch noch so eifriges und tiefsinniges Nachdenken über Diagramme, theoretische Aborte etc.

Um zu dem bereits veröffentlichten Materiale noch ein weiteres Beispiel hinzuzufügen, sei es gestattet, dass ich auf eine Pflanze zurückkomme, die mich bereits längere Zeit beschäftigt hat und deren vegetativen Aufbau ich schon früher geschildert habe. Jedermann weiss, dass die Trauben (bez. im unteren Theile Rispen) von *Menyanthes trifoliata* ausnahmslos durch eine Gipfelblüthe abgeschlossen werden; vielen Botanikern wird es auch bekannt sein, dass dieselbe wenigstens sehr häufig im Gegensatze zu den fünfgliedrigen Seitenblüthen sechsgliedrig ist.

Der formale Morphologe findet sich auch mit diesem Wechselverhältniss bekanntlich leicht ab: er sieht in ihm, wie gesagt, »eine sonst auch häufig vorkommende Zahlenvariante«. Mit dieser Umschreibung ist nun, wie Jeder zugeben wird, an Erkenntniss wenig — sagen wir nichts gewonnen. Nach meinen früheren Beobachtungen wusste ich, dass sich bestimmt eine ursächliche Veranlassung nachweisen lassen musste; es gelang mir auch, sie zu finden.

Die Blüthen von *Menyanthes trifoliata* sind an der Spindel derartig befestigt, dass sie alternirende Dreierwirtel bilden. In Fig. 15 habe ich einen Inflorescenzgipfel dargestellt, um die Ausgliederung der Blüthen (*fl*) und die Wirtelbildung zu zeigen. Dieser Umstand allein genügte mir aber vollkommen, um die Erscheinung zu erklären, dass in der Gipfelblüthe jeder Inflorescenz die Dreizahl eine wichtige Rolle spielt. Wer nicht die abgeflachte oder hohe Form des Scheitels berücksichtigt, wird leicht darüber im Unklaren sein, ob er eine Blüthe (Fig. 14 fl^t) oder die Blüthen erzeugende Axe vor sich hat. In der Zeit, wo sich der thurmförmige Vegetationsscheitel abflacht, um die Gipfelblüthe zu erzeugen, berühren ihn in nächster Nähe drei Blüthenprimordien, welche die auslaufenden Glieder dreier Zeilen sind, und zwischen sie ziehen sich die primären Neubildungen hinein (Fig. 14); ihre fast simultane Anlage bedingt, dass wiederum drei gleichmässig vertheilte Räume zwischen ihnen frei werden, die von einem zweiten Kelchblattkreise besetzt werden. Diese beiden Thatsachen sind unumstösslich richtig, die genaue Betrachtung lässt einen Zweifel darüber nicht zu. Wir sehen dann ferner, dass sich simultan 6 Blumenblätter einschalten, dass im Contacte mit ihnen 6 Staubblätter und meist ebenso viele Fruchtblätter erscheinen. Warum nicht ihrer weniger oder mehr auftreten, das vermag die Beobachtung nicht oder wenigstens heute nicht zu entziffern — über den Punkt hinaus, dass die Blüthen von dem gewöhnlichen pentameren Bau in einen drei- bez. sechsgliedrigen übergehen muss, kann uns die Lehre von den Contacten keinen Aufschluss geben. Obschon diese Bemerkung eigentlich selbstverständlich ist, will ich sie dennoch einfügen, damit man ausdrücklich vernehme, dass ich nicht daran denke, auf mechanischem Wege die Bildung einer *Menyanthes*blüthe überhaupt erklären zu wollen.

Wenn man eine gute Anzahl von Blüthenständen prüft, so wird man hinlänglich Gelegenheit haben, auch hier Varianten nach dem pentameren und vielleicht auch heptameren Baue zu beobachten. An und für sich sind sie keineswegs häufig in entwickelten Inflorescenzen, und natürlich wird es überaus selten gelingen, dass gerade ein solcher Zustand in der Entwickelung erfasst wird, welcher für die Beobachtung der Contacte dieser Bildungen gerade passend ist. Aus etwas weiter fortgeschrittenen Stadien kann ich aber berichten, dass ich bei pentameren Endblüthen die ungleiche Insertion der Elemente eines Dreierwirtels — gewissermaassen die Emporschiebung einer Zeile um ein Stück das kleiner war, als ein ganzes Intervall von Blüthe zu Blüthe einer Reihe — scharf und deutlich wahrnahm. Der höheren Blüthe kam dann in ganz gleichem Sinne wie bei *Panicum*, *Zea*, schliesslich auch bei *Crocus* die Funktion eines Hemmungskörpers zu; dieser wirkte ganz wie der sonst vorhandene Rückencontact und erzeugte eine Blüthe von der gleichen Form der lateralen. Durch diese Beobachtung wird wenigstens die eine Variante erklärt; für andere Abwandlungen kann ich vorläufig keine Auflösung mittheilen. Allen mir bekannten Terminalblüthen in dem engeren, von mir gefassten Sinne kommt ein Charakter zu, welcher für die Erkennung derselben, bez. für einen Entscheid in kritischen Fällen von Wichtigkeit sein kann; sie blühen nämlich stets früher auf, als die unmittelbar unter ihnen befindlichen. Diese Beschleunigung kann unter Umständen, wenn der Blüthenstand kurz ist, so weit gehen, dass die Endblüthe überhaupt zuerst in die Anthese tritt: ist derselbe länger,

ich hebe dies ausdrücklich hervor, erscheint die Vollblüthe immer an den untersten Blüthen früher.

Ich habe an einem anderen Orte gezeigt, dass sich diese Thatsache leicht causal begründen lässt: zunächst ist die Anthese abhängig von der Zeit der Anlage, d. h. die Blüthen blühen auf in der Folge, in welcher sie entstehen; diese Beobachtung gilt wenigstens für alle in Rede stehenden Pflanzen; ob der Satz ganz allgemein gültig ist, weiss ich nicht. Warum, dies ist die nächste Frage, wird aber die Gipfelblüthe früher angelegt bez. ausgebildet, als die Seitenblüthen? Auch auf sie können wir eine befriedigende Antwort geben! Der Vegetationskegel erzeugt zunächst in einer gewissen Anreihung, stets aber in acropetaler Folge Blätter, oder doch ring- oder wulstartige Rudimente von solchen. In den Achseln derselben entstehen Primordien, welche sich zu Blüthen entwickeln. Bei Gipfelblüthen sind aber die obersten jener Blätter bereits die Glieder des äussersten Cyklusses (also des Kelches). Aus dieser Wahrnehmung geht nothgedrungen eine sprungweise Beschleunigung der Gipfelblüthe hervor; das Maass derselben wird durch die Zeit ausgedrückt, welche verstreicht, bis das Primordium in dem nächst unteren Blatte hervorgetrieben und an ihm derselbe äusserste Cyklus ausgegliedert wird. Die Gipfelblüthe wird also mit jener unteren zugleich aufblühen, welche mit ihr eine concordante Entwickelung besitzt, und diese liegt bei *Menyanthes* etwa um 4—5 Wirtel tiefer.

Wenden wir uns wieder zu der Grasblüthe zurück, so giebt es zweifellos Fälle, in denen die Centralblüthe früher angelegt wird und früher aufblüht, als die lateralen. Das bekannteste Beispiel einer beschränkten Beschleunigung liegt bei *Hierochloë* vor, viel auffälliger zeigt sie noch in einer langen Aehre die Gipfelblüthe bei *Nardus stricta*. In der Morphologie ist die erst erwähnte Gattung von grosser Bedeutung gewesen, da sich an sie und an das verwandte *Anthoxanthum* die Besprechung über die Stellung der Grasblüthe hauptsächlich geknüpft hat.

Ich habe in meinen neuen Untersuchungen über den Blüthenanschluss auch die dimeren Blüthen von *Anthoxanthum odoratum* und die Gipfelblüthen von *Hierochloë borealis* besprochen, die ersteren ihrer Entwickelung nach geschildert und für beide das Resultat gewonnen, dass sie wahre Gipfelblüthen seien. Für *Anthoxanthum odoratum* hatte man diese Annahme schon früher festgehalten; dagegen war man über *Hierochloë* verschiedener Meinung. Derjenige Beobachter, der unbeeinflusst von theoretischen Erwägungen die Blüthen eines beliebigen Aehrchens untersucht, wird ein Ergebniss erhalten, das mit dem meinen übereinstimmt, er wird eine zweigliedrige Blüthe an der Spitze des Sprösschens finden und wird sie zweifellos auch für terminal ansehen.

Der Forscher, der sich am eingehendsten mit dieser Frage beschäftigt und der sie auch in einem Aufsatze sorgfältig dargestellt hat, war Doell. In seiner Besprechung[1]) kam er zu einem mit meinen obigen Mittheilungen übereinstimmenden Resultate: in seiner gewöhnlichen sorgfältigen und klaren Weise schildert er den Sachverhalt und macht auf die Differenzen im Bau der Lateral- und Terminalblüthen, jene sind drei-, diese zweigliedrig, aufmerksam. Im Jahre 1868 veröffentlichte er einen zweiten Aufsatz[2]) über denselben Gegenstand, durch welchen er seine frühere Auffassung beseitigt und die Ueberzeugung ausspricht, dass die Gipfelblüthe von *Hierochloë australis* eine Seitenblüthe wäre, die sich in pseudoterminaler Stellung befände. Er wurde zu dieser Meinungsänderung geführt durch die Beobachtung, dass er an lebendem Materiale, welches ihm aus dem Königlichen

[1]) Döll in Jahresbericht des Vereins für Naturk. Mannheim 1868. S. 33.

[2]) Döll, l. c. 1870. S. 58.

botanischen Garten von Berlin zuging, einmal eine winzige, buckelartige Endigung und einmal einen stiftförmigen Axenfortsatz wahrnahm, in denen er blind endende Axenausgänge sah. Da nun diese Körperchen die Axe abschlossen, so musste für ihn die Endblüthe an den ihm vorliegenden Exemplaren zu einer Seitenblüthe werden. Bei der in der Morphologie üblichen Gepflogenheit genügte der Nachweis eines einzigen solchen Ausganges, um ganz im Allgemeinen die Gipfelblüthen von *Hierochloë* in die Seitenstellung zu versetzen.

Eichler stimmte dieser Auffassung für *Hierochloë* unumwunden bei, zumal auch er ein solches Axenspitzchen wahrzunehmen Gelegenheit hatte. Für *Anthoxanthum* hat er dagegen an der Anschauung festgehalten, dass es eine Gipfelblüthe habe, weil ihm ein Axenende nicht vorgekommen war. Döll selbst hat sich über diese Pflanze überhaupt nicht geäussert. Da nun zwischen beiden im Aufbau der Aehrchen bis auf die hier unwesentliche Differenz, dass jene 2 Seitenblüthchen besitzt, die dieser fehlen, kein Unterschied ist, so war diese Doppelansicht befremdlich. Hängt das Urtheil darüber, welcher Natur die Endblüthe ist, nur von dem Nachweis des Spitzchens ab, so ist einleuchtend, dass man den 12—15 Arten der Gattung *Hierochloë*, die es bis heute noch nicht gezeigt haben, die Endblüthen belassen muss. Wie die Sachen damals standen, war die Entscheidung noch befremdlicher, denn zu jener Zeit existirte ein Unterschied zwischen den beiden erwähnten Gattungen ganz und gar nicht. Hatte doch Kunth — und diese Thatsache war Eichler sicher bekannt — ein Exemplar des *Anthoxanthum odoratum* vom Cap erwähnt, das ausnahmsweise mit trimeren Seitenblüthen versehen war. Ich konnte [1]) allerdings zeigen, dass diese Angabe auf einem Irrthum beruhte, dass das vermeintliche *Anthoxanthum* Kunth's eine *Hierochloë* war und zu *H. Neesii* K. Sch. gehörte. Trotz alledem ist eine Unterscheidung beider Gattungen bezüglich einer Beurtheilung der Gipfelblüthe nicht zu machen, beide sind vielmehr von demselben Gesichtspunkte zu betrachten, da die An- oder Abwesenheit von Lateralstrahlen in den Achseln der dritten und vierten Spelze für die Entscheidung der Frage nicht in Rechnung kommt.

Mir kam nun vor allem darauf an, zu erfahren, in welchem Umfange die Wahrnehmung Döll's ihre Richtigkeit hatte. Ich versuchte mir zu diesem Zwecke das Material zu verschaffen, welches zu seinen Untersuchungen gedient hatte, und musterte den Bestand des Berliner Herbars an *Hierochloë australis* durch. Zufälliger Weise war in der That die Pflanze aus dem botanischen Garten von demselben Jahre eingelegt worden, und wenn sie auch nicht unbedingt von demselben Vorrath zu stammen brauchte, der Döll seine Pflanzen geliefert hatte, so war sie doch unter ähnlichen Verhältnissen gewachsen. Ich habe etwa 100 Aehrchen untersucht, von einem Axenende aber keine Spur der Anwesenheit nachweisen können. Darauf prüfte ich von *Hierochloë borealis*, die mir in unbegrenzter Menge lebend zu Gebote stand, etwa 400 Aehrchen. Die Untersuchung lässt sich in wenigen Stunden erledigen; man bringt es leicht dahin, dass ein einziger Schnitt mit dem Präparirmesser genügt, um die beiden Hüllspelzen und die erste fruchtbare Spelze sammt dem Blüthchen zu entfernen. Eine Wendung des bleibenden Restes zeigt dann in einem Augenblicke, ob an der blüthenleeren Seite der Gipfelblüthe ein Axenende da ist oder nicht. Das Ergebniss dieser Beobachtungen an einer gewiss bemerkenswerthen Menge von Objecten war durchaus negativ. Allerdings machte ich einige Wahrnehmungen, welche der Erwähnung werth sind. Die beiden Spelzen der Endblüthe haben nämlich eine deutliche, zuweilen auffallende, callöse Basis, und die Möglichkeit ist nicht ganz ausgeschlossen, dass dieselbe von Döll für das Endhöckerchen gehalten worden ist. Ausserdem kommt es zuweilen vor,

[1]) K. Schumann, Neue Untersuchungen über den Blüthenanschluss 112.

dass der Anblick eines stumpfen, stielrunden, rechtwinklig von der terminalen Blüthe abstehenden Axenendes vorgetäuscht wird, wenn man die letzte der lateralen Blüthen glatt unterhalb ihrer Basis abschneidet. Ob dieser Irrthum untergelaufen ist, kann ich natürlich nicht wissen.

Die Döll'sche Zeichnung des Diagramms jenes Aehrchens von *Hierochloë* giebt uns aber einen Beweis, dass dem von ihm wahrgenommenen Ende die Bedeutung nicht zukommen kann, welche er ihm gegeben. Wenn nämlich die Gipfelblüthe in der That von einem auf der Oberseite, d. h. der Seite der innersten Spelze, befindlichen Axenende überragt wurde, so musste dieser Körper als Hemmungskörper wirken und 'die normal dimere Blüthe musste naturgedrungen in eine trimere umgebildet werden. Der Beweis dafür, dass ein Rückencontact bei *Hierochloë* trimere Blüthen bedingt, wird durch den Bau der Seitenblüthen, welcher nach der Dreizahl geordnet ist, unmittelbar erbracht. Nun ist aber die Endblüthe in der Döll'schen Zeichnung dimer und aus ihr ist der Rückschluss gestattet, dass sich die Sache kaum dergestalt verhalten haben kann, wie Döll meinte.

Holm[1]) hat in Washington eine Reihe verbildeter *Anthoxanthum*-Blüthen gefunden; er hat diese beschrieben und sie dazu benutzt, die von mir vertretene Anschauung, dass die Mittelblüthe eine Gipfelblüthe sei, anzufechten. Die Blüthen sind sämmtlich durchaus unregelmässig entwickelt und weit entfernt, einen Schluss auf die normalen Verhältnisse zu gestatten. Ich habe niemals eine Gelegenheit vorübergehen lassen, die sich mir bot, ohne auf die ganz unsicheren, von willkürlichen Voraussetzungen oder wenigstens von einer ganz persönlichen, theoretischen Ueberzeugung bedingten Resultate hinzuweisen, die erhalten werden, wenn die Missbildungen benutzt werden, um aus ihnen eine Sicherheit über mehrdeutige Formen zu erschliessen. Alle Missbildungen sind an und für sich schon mehrdeutig und können nur von einem ganz bestimmten Anschauungskreise, den jeder von vornherein mitbringt, beurtheilt werden. Ihre Verwerthung ist nicht interesselos und rein, das Ergebniss der Betrachtung vielmehr erwünscht: die Missbildungen können nur die Bedeutung der Stütze einer Ansicht haben und nie als Beweismittel dienen. Holm hat nun vorzüglich Sprösschen in den Achseln der Spelzen gefunden und bemüht sich nachzuweisen, dass dieselben zuweilen ein adossirtes Vorblatt haben; das kann wohl recht gut möglich sein. Dann versucht er zu zeigen, dass auch der Endblüthe ein solches Vorblatt zukäme. In dieser Argumentation liegt eine petitio principii: ein adossirtes Vorblatt kann selbstredend nur dann vorhanden sein, wenn die Endblüthe seitliche Stellung hat. Nun und nimmermehr kann man beweisen, dass irgend ein Blatt, welches am Ende eines Sprosses steht, ein adossirtes Vorblatt sei, und dass man dann mit seiner Hülfe eine Blüthe in die seitliche Stellung transponiren könnte. Holm würde gezeigt haben, dass die Blüthe von *Anthoxanthum* seitlich stände, wenn er erstens ein Axenende nachgewiesen hätte und wenn er zweitens gezeigt hätte, dass die Blüthe dadurch dreigliedrig wird. Da ihm weder das eine noch das andere gelang, so kann ich seiner ganzen Schlussfolgerung den Werth nicht beimessen, den er für sie in Anspruch nimmt. Was nun die Meinung anbetrifft, welche er aus meiner Darstellung herausgelesen hat, dass ich mich nämlich dazu verstehen würde, die Endblüthe für lateral zu erklären, wenn gewisse Missbildungen, vermuthlich derart, wie er sie schilderte, aufgefunden würden: so hat er mich missverstanden. Nach dem, was ich oben über den Werth solcher Dinge wiederholt habe, wird Jedermann einsehen, dass ich nicht gesonnen sein kann, ein Zugeständniss nach dieser Richtung hin zu machen; ich habe eine dahingehende Ansicht in meinen Arbeiten niemals geäussert.

---

[1]) Holm in Proc. U. S. National Mus. XV. 399. t. 48.

Wenn ich für einen Augenblick auf *Nardus stricta* eingehe, so muss ich allerdings bemerken, dass die Gipfelblüthe nur mittelbar als euacranth anzusprechen ist, da der Inflorescenzspross unmittelbar in ein allerdings einblüthiges Aehrchen ausläuft; diese Variante macht indess die Sache nur noch interessanter, weil Gipfelährchen überhaupt nicht zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehören. Die in dieser Pflanze vorliegenden Verhältnisse sind bei der ersten Betrachtung einiger Blüthenstände ziemlich mannigfaltig, sie lassen sich aber leicht auf eine einheitliche Form zurückführen. Bekanntlich ist, wie Göbel zuerst richtig dargethan hat, die Aehre von *Nardus stricta* eine dorsiventrale Inflorescenz, eine Thatsache, die bei einer entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung noch weit mehr in die Augen springt, wie an dem fertigen Sprosse. Man sieht (Fig. 16) unter dem zuerst entstehenden Gipfelährchen die in ab- und aufsteigender Folge auftretenden Aehrchenprimordien wie gewöhnlich aus hier einseitig zweizeilig gestellten, schwachen Wülsten, die als Rudimente von Deckblättern zu betrachten sind, hervorbrechen. Die Aehrchen werden nur aus zwei Blättern aufgebaut, das erste liegt superponirt über dem Deckblatte, das andere liegt ihm gegenüber. Jenes kann sehr wohl in superponirter Folge über der Schwiele erscheinen, weil der Wulst von solcher geringen Erhebung ist, dass er als Contactkörper für ein Blatt an dem Aehrchenprimord nicht wirken kann, und weil ferner die Entstehung an der freien Aussenseite des Primords zweifellos bessere Anlagebedingungen bietet, als die flach an der Aehrenspindel angedrückte Rückseite desselben.

Die vollentwickelte Inflorescenz zeigt nun am ausgehenden Ende regelmässig zwei Spitzen, die zu einem geschlossenen Ringwulst *S* zusammentreten; die eine ist immer grösser als die andere und kann schliesslich einen solchen Umfang erreichen, dass ein Gebilde ganz vom Aussehen einer äusseren Spelze entsteht. Sie ist meist sogar etwas derber als die Deckspelze der Aehrchen — man muss sich dann hüten, sie etwa für ein blindes Axenende zu nehmen. Sind diese beiden Spitzen kleiner und ungefähr gleich gross, so stehen wie gewöhnlich in den Achseln der Schwielen zwei Aehrchen; aber nur das eine von ihnen ist der Anlage nach voll entwickelt, das andere ist unvollkommen ausgebildet; ist die eine Spitze dagegen sehr gross, so erkennt man in ihrer Achsel nur ein kugeliges Zellgebilde ohne weitere Differenziation, selbst die erste Spelze ist nicht entwickelt.

Worin liegt nun die Ursache dieser Blüthenverkümmerung? Ich glaube nach meinen Erfahrungen nicht irre zu gehen, wenn ich sie in dem ringförmigen Verschluss erkenne, welcher die Axenspitze umfasst und gewissermaassen aus der Verschmelzung der zwei obersten Schwielen entstanden ist. Dass dagegen die Blüthe auf der anderen Seite nicht fehlschlägt,[1] liegt wieder in einer bestimmten Thatsache. Die Seite des Sprossscheitels, welche von jener vergrösserten Spitze (in deren Achsel die abortirte Blüthe ruht) abgewendet ist, bleibt, wegen

[1] Der Nachweis eines Fehlschlags durch ein Gebilde, welches notorisch die Entwickelung hemmen muss, hat gewiss ein erhebliches Interesse. Ich will darauf hinweisen, dass ich schon früher auf ähnliche Thatsachen aufmerksam gemacht habe, die vielleicht eine nochmalige kurze Erwähnung verdienen. Ich habe gezeigt, dass an den weiblichen Blüthen von *Carex* und den verwandten Gattungen der Fehlschlag bez. die weitere Entwickelung der Tragaxe in Correlation stehen mit dem frühzeitigen bez. dem ausbleibenden Verschlusse des Deckblattes oder Utriculus. Der Augenschein lehrt aber, dass diese Vergesellschaftung von Erscheinungen nicht zufällig ist, sondern dass sie in einer ursächlichen Verbindung stehen: ausnahmslos bleibt die Axe (racheola) klein oder ist selbst mit starker Lupe nicht mehr nachweisbar, wenn der Utriculus weitgehend geschlossen ist; sie wird grösser und gewinnt endlich die Form einer beblätterten Axe, falls der Utriculus ganz oder theilweise offen bleibt (*Elyna, Schoenoxyphium, Hemicarex*). In ähnlicher Weise werden durch den Druck des Fruchtknotens gegen die Blüthenhülle, die wohl angelegten 10 Staubblätter in der weiblichen Blüthe von *Melandrium album* bis zu dem Maasse zum Schwinden gebracht, dass die ausnahmslose Anwesenheit ihrer Rudimente früher überhaupt nicht bekannt war.

Der Hemmungsring von *Nardus* übt übrigens eine Wirksamkeit auch später wenigstens häufig aus, indem die zuerst angelegte Gipfelblüthe zuweilen gleichfalls nicht zur Anthese gelangt, sondern verkümmert.

der geringen Höhe der Schwiele frei; hier wird also regelmässig jenes erste Blatt des Aehrchens erzeugt und unter seiner Umfassung eine Gipfelblüthe entwickelt. Wie aus Fig. 17 ersichtlich ist, wirkt auch wieder ein Contactkörper mit (*Kn*), der wie gewöhnlich die trimere Blüthe orientirt, d. h. auf ihn zu sind 2 Staubgefäss-Kalotten gelagert, während die dritte von ihm abgewendet ist; dieser Contactkörper ist aber nicht etwa ein minutiöses Axenstümpfchen, sondern das Aehrchenprimord aus der zweiten gewöhnlich langen Spitze der ringförmig verbundenen Schwiele.

Kommt nun diesem Contactkörper die Bedeutung zu, von welcher ich oben gesprochen habe, so muss nothgedrungen die Terminalblüthe eine andere Orientirung zeigen, als die übrigen Blüthen. Man kann nun sehr leicht an entwickelten Blüthen nachweisen, was auch in Fig. 14 schon offenbar wird, dass die Symmetrale weiter nach rückwärts gewendet ist; sie bildet mit der seitlichen Schneide der Inflorescenzaxe einen Winkel von etwa 90°.

Wenden wir nun die Kriterien, welche ich oben für die Erkenntniss entwickelter Gipfelblüthen gegeben habe, auf die Centralblüthen der Gattung *Hierochloë* an, so finden wir, dass sie für dieselben Geltung haben. Sie stehen zweifellos terminal und werden aus dem Achsenscheitel gebildet; sie sind in ihrer Cyklengliederzahl von den Seitenblüthen abweichend gebaut, jene sind zwei-, diese dreigliedrig; endlich blühen sie früher auf als die lateralen. Diesen Kriterien kommt aber eine ganz andere Bedeutung zu als jenen oft nur zu oberflächlichen und leichthin aufgegriffenen Analogien, welche die Formalisten als »Beweise« zu nehmen pflegen; sie sind nothwendige Folgerungen aus der Natur eines beblatteten oder mit anderen Organen besetzten Achsenscheitels. Für eine Forschung, welche auf reale Thatsachen gegründet ist, kann ein Zweifel darüber, dass die zweigliedrigen Centralblüthen von *Hierochloë* und somit auch die von *Anthoxanthum* wahre Gipfelblüthen, euacranthe Blüthen sind, nicht bestehen. Hier haben wir ein sicheres, objectives Resultat von wirklich wissenschaftlichem Werthe, welches jenes Dilemma, in das wir durch die theoretische Betrachtung kommen müssen, glücklich beseitigt.

Auf einen Punkt will ich aber noch mit einigen Worten eingehen. Ich habe oben gesagt, dass die Terminalblüthen häufig eine eigenartige Wandelbarkeit in den Cyklengliederzahlen zeigen. Diese Variabilität kommt wenigstens nach den viel mehr als tausend Aehrchen, welche ich von beiden Gattungen geprüft habe, weder *Hierochloë* noch *Anthoxanthum* zu. Können wir nun für diese Constanz eine Ursache angeben? Ich meine ja! Ich habe in meiner Untersuchung über die Stellung der Blätter mit scheidigen Basen gezeigt, dass die Zweizeiligkeit eine Folge symmetrisch ausgebildeter Scheiden ist, dass sie nur gewahrt bleibt, so lange diese Scheiden den Scheitel umfassen, und dass sie geändert wird, wenn die Insertionsbögen der Blätter sich verändern. Nun trifft die erste Bedingung, wie man sich leicht überzeugen kann, für die Aehrchen jener beiden Gattungen zu, soweit die Anlagen der 6 Spelzen in Betracht kommen; da nun die letzten beiden den Vegetationskegel von der Form einer ellipsoidischen Kappe umspannen, so sind die besten Plätze für die darauf folgenden Organe, nämlich die Staubgefässe, in den Enden der langen Axe.

Diese Anlagebedingungen sind von einer durchgehenden Constanz und die Folge ist eine durchaus regelmässig wiederkehrende Aufstellung von nur 2 Staubblättern; wer sich die Mühe nehmen will, die betreffenden Präparate anzufertigen, oder wer mit Aufmerksamkeit die von Göbel und mir gegebenen Zeichnungen betrachtet, wird diese Nothwendigkeit erkennen; ich bin durchaus nicht im Stande, mir vorzustellen, auf welche Weise eine Abweichung von der dimeren Blüthe geschehen sollte.

Wenn also scheinbar in dieser Constanz eine Abweichung von der Regel, welche bei Gipfelblüthen gesehen wird, vorliegt, so wird durch sie, wie die reale Beobachtung

zeigt, das Gesetz erhärtet und eine interessante, befremdliche Erscheinung auf die Norm in befriedigender Weise zurückgeführt.

Gehen wir nun zu den Blüthen von *Panicum* und *Zea* über, so bin ich der Meinung, dass diese von ganz demselben Gesichtspunkte aus zu betrachten sind, den wir bei *Crocus* in Anwendung brachten. Die Centralblüthe von *Crocus* stellt sich nach allen Kriterien als eine euacranthe Gipfelblüthe dar: der Sprossscheitel geht, ohne dass ein blindes Axenende vorhanden ist, unmittelbar in eine Blüthe auf. Sie entsteht ausnahmslos früher und blüht eher auf, als die unter ihr stehenden Seitenblüthen. Wenn beide aber eine durchgehende Constanz in ihrer Ausbildung und Orientirung zeigen, so giebt uns der Umstand, dass stets ein aus der Achsel des vorletzten Blattes auftauchender Hemmungskörper einen Rückencontact bildet und dass immer das letzte Blatt (äusseres Hüllblatt) das terminale Blüthenprimordium auf der Stirnseite umfasst, abermals eine befriedigende Erklärung. Durch diese Anlagebedingung ist die Terminalblüthe in genau die gleichen Verhältnisse versetzt, wie eine Seitenblüthe, und die vollkommen gleiche Ausbildung beider wird uns verständlich.

Dass die Blüthen von *Panicum* und *Zea* in gleicher Weise betrachtet werden können, ist sicher, denn bis auf die Verschiedenheit der Blattstellungen und bis auf Differenzen im Blüthenbau, die für eine causale Betrachtung ohne Belang sind, stimmen beide überein. Ueber diese Gattungen der Gräser gehe ich nicht heraus, weil ich eben andere nicht kenne; indess möchte ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass in der ganzen Gruppe der Andropogoneen mit zweiblüthigen Aehrchen, wenn diese nur in dem einen Partner vollkommen oder nur rudimentär entwickelt sind, wahrscheinlich analoge Vorkommnisse gefunden werden dürften. Nicht ausser Acht würden auch die Andropogoneen mit einblüthigen Aehrchen zu lassen sein, weil die Reduction des Secundärblüthchens so weit gegangen sein kann, dass ihr Nachweis äusserst schwierig ist. Nachdem ich die regelmässige Anwesenheit einer unteren männlichen Blüthe in den weiblichen Aehrchen des Maises (Fig. 13, *Ck*) nachgewiesen habe, wäre eine Untersuchung in dieser Richtung, die freilich nur eine entwickelungsgeschichtliche sein kann, vielleicht recht erfolgreich.

Endergebniss.

Als Resultat unserer Untersuchungen über die Blüthen der Gattung *Crocus* und die Gipfelblüthen überhaupt würden wir folgende Erfahrungen festsetzen können. Wir verstehen unter echten oder euacranthen Gipfelblüthen solche Blüthen, die unmittelbar aus dem Axenscheitel eines Sprosses, der Blätter oder unter Umständen andere Lateralstrahlen (Blüthen oder Blüthenstandszweige) hervorgebracht, entstehen. Als eine wesentliche Bedingung ist das Fehlen eines aus einer Tragaxe gebildeten Rückencontacts und des damit in Verbindung stehenden Tragblattes anzusehen. Demgemäss sind die axilen Endigungen dichasialer Sprossverbände von den Terminalblüthen im engeren Sinne als pseudacranthe Blüthen zu trennen, da sich diese genau wie gewöhnliche Lateralblüthen hinsichtlich ihrer Anlagebedingungen verhalten. In der That ist zwischen einer Seitenblüthe mit zwei Vorblättern und einer Dichasialmittelblüthe nur der Unterschied, dass bei dieser die Vorblätter fertil sind, bei jener nicht.

Die Gipfelblüthen in der von mir eingeschränkten Auffassung zeigen ein doppeltes Verhältniss: entweder ist der Sprossgipfel mechanisch unabhängig, dann wirken als Contacte nur die unter ihm befindlichen Blätter- bez. Blüthenprimordien. Diese Blüthen zeigen den vorkommenden Contactvarianten gemäss häufig eine Neigung zur Variabilität in den Cyklengliederzahlen. Sind dagegen constante Anlagebedingungen vorhanden, dann werden auch keine Abwandlungen in den Blüthen gefunden.

Eine zweite Reihe von euacranthen Gipfelblüthen wird gebildet unter der Mitwirkung eines Rückencontactes, welcher stets ein Blüthen- oder Sprossprimordium aus dem vorletzten Laubblatte ist. Das letzte Laubblatt übernimmt dann die mechanische Function eines auf der Stirnseite umfassenden Deckblattes. Die Folge dieser den Seitenblüthen desselben Sprosses entsprechenden Anlagebedingungen ist eine Uebereinstimmung des Baues der Gipfel- und Seitenblüthen.

Als Kriterium zur Erkennung der Gipfelblüthen dient der Umstand, dass sie nicht bloss scheitelrecht stehen und häufig heteromer sind, sondern vor allem früher in die Anthese treten als die seitlichen.

Wenn die formalen Morphologen darauf ausgehen, durch die Construction fictiver Axenenden einige euacranthe Gipfelblüthen in eine laterale Stellung zu transponiren, so müssen sie folgerecht alle Gipfelblüthen von ihrem Orte verschieben: es giebt keine, an der man nicht ein blindes Axenende constructiv anfügen kann.

Diese Resultate auf die Gattung *Crocus* übertragen, erhalten wir folgende Beantwortungen der oben aufgeworfenen Fragen:

Der Vorzug der von mir entwickelten Anschauung gegenüber der von den Formalisten vertretenen Meinung liegt darin, dass aus jener allgemein gültige Erkenntnisse über die Bildung von Blüthen gewonnen wird, während jene Construction nur bei denjenigen auf

Anerkennung rechnen darf, welche gewillt sind, die unbeweisbaren Theoreme gewisser Autoren anzunehmen. Für eine kritische Betrachtung führt die formale Auffassung in ein Dilemma.

Die Centralblüthe sämmtlicher Arten ist eine euacranthe Gipfelblüthe, welche durch das Auftreten eines Sprosses (Hemmungskörpers) in der Achsel des vorletzten Blattes die Form der häufig vorhandenen Lateralblüthen annimmt. Die Orientirung der Symmetrale in dieser Blüthe ist eine feste, indem sie durch die Mediane des Tragblattes eines ortsbestimmenden Hemmungskörpers verläuft. Dem Blatte von dem Aeusseren eines adossirten Vorblattes endlich kommt die Bedeutung eines letzten Stengelblattes von Hohlblattnatur zu; seine besondere Form verdankt es dem Auftreten des Hemmungskörpers, der mechanisch wie ein axiler Rückencontact wirkt und sowohl das Auftreten des Blattes mit paarigen Primordien wie auch die Zweinervigkeit bedingt.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. *Crocus vernus*; erste Anlage des als Doppelprimord entstehenden Hüllblattes *M*.

Fig. 2 und 3. Derselbe; Entstehung der primären Staubgefässcalotten *st* und allmälig Vertiefung des Scheitels zur Bildung des unterständigen Fruchtknotens.

Fig. 4. Derselbe; Verschluss des Doppelprimords zu einem einheitlichen Blatte *M* und Auftreten der unpaarigen Staubgefässcalotte st^1.

Fig. 5. Derselbe; Furchung der Staubgefässcalotten *F*. und Differenziation im Perigonblatt *P*. u. Staubgefässe *st*.

Fig. 6. Derselbe; Voriger Zustand: f^1 bis f^5 Blätter, *Kn* Hemmungskörper in der Form einer Knospe aus f^5 mit der Bildung des adossirten Vorblattes *N*; D^1 äusseres, D^2 inneres Hüllblatt der Blüthe, *q* Perigonblatt des zweiten Kreises.

Fig. 7. Derselbe; Staubgefäss *st* mit der Vertiefung, in welche sich der Narbenstrahl *N* eingefügt hat.

Fig. 8. *Crocus iridiflorus*; Blüthenknospe mit dem Contactkörper *Kn* u. einem Rest seines Deckblattes *L*.

Fig. 9 und 10. Contactbilder für die Anlage der Centralblüthe *v* von *Crocus aureus*; *Kn* Hemmungskörper, f^1 — f^5 Blätter.

Fig. 11. Derselbe; abnorme Anlage der Blüthe an fl^1; *st* Staubgefässcalotte, die bereits im Perigon- und Staubblatt parcellirt ist; fl^2 zweite Blüthe aus der Achsel von *L*.

Fig. 12. *Panicum miliaceum*; Contactbild für die Anlage der euacranthen Blüthe *v*; *Kn* Hemmungskörper als Achselspross aus f^3 (zweite Blüthe des Aehrchens); f^1 — f^4 Spelzen.

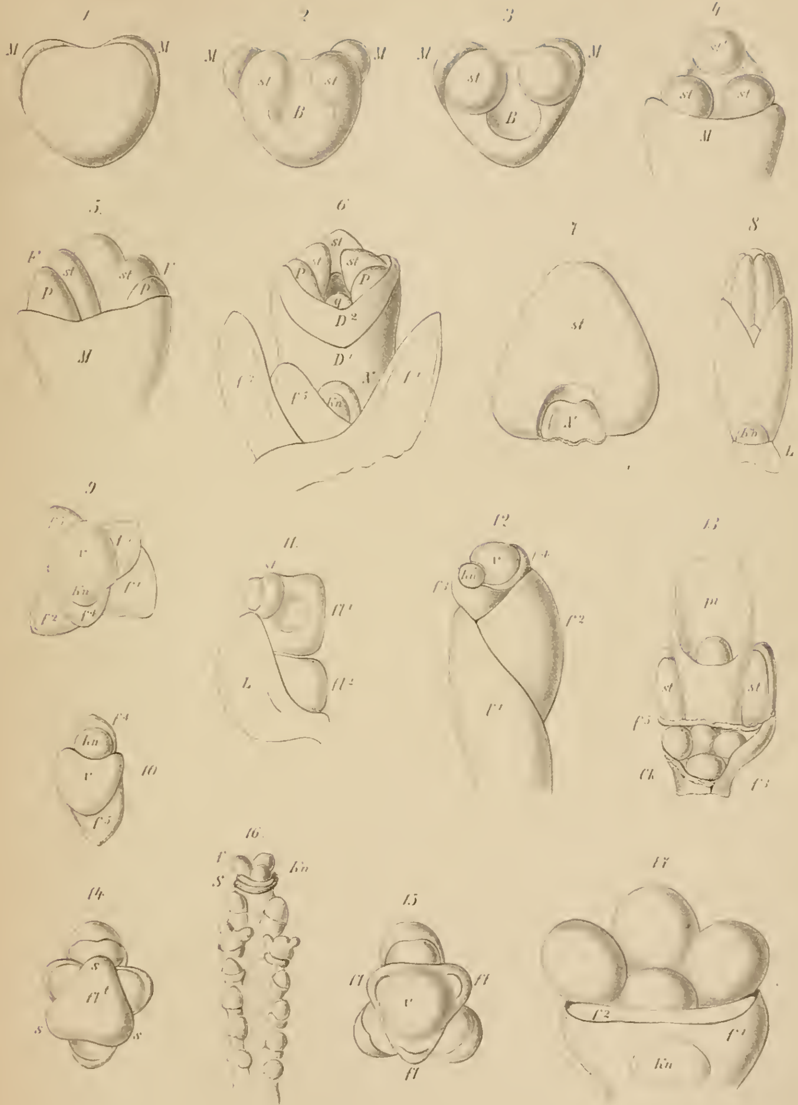
Fig. 13. *Zea Mays*; weibliches Aehrchen mit euacranther Blüthe und männlicher, stets verkümmernder zweiter Blüthe (*Ck*), f^3 und f^5 Spelzen, *st* Staubgefässe der weiblichen Blüthe, die ebenfalls verkümmern.

Fig. 14. *Menyanthes trifoliata*; Contactbild der Gipfelblüthe fl^t, *s* Kelch.

Fig. 15. Dieselbe; Blüthenstandsaxe, die einen neuen Dreierwirtel bildet.

Fig. 16. *Nardus stricta*, Aehre mit Gipfelblüthe oder — Aehrchen, *Kn* Contactkörper für sie; *S* gemeinschaftliche Ringschwiele, darüber Spelze für die euacranthe Blüthe, *f* unpaares Staubgefäss.

Fig. 17. Dieselbe. Gipfelährchen stärker vergrössert, *Kn* Hemmungskörper für die Blüthe, d. h. verkümmertes Primord der zweiten Blüthe, f^1 und f^2 Spelzen der Gipfelblüthe.



K. Schumann del.

E. Laue lith. Berlin

Studien über das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln.

Zur Kritik der Kraus'schen Mittheilung über den gleichen Gegenstand.

Von

Dr. Richard Meissner.

Mit einer Kurventafel.

Einleitung.

Ueber »das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln« hat zum ersten Male Kraus in den »Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, Bd. XVI« berichtet. Er fand, dass die zweijährigen Nadeln an dem Gipfeltriebe einer Kiefer grösser sind als die einjährigen, häufig auch die dreijährigen Nadeln grösser als die zweijährigen, ferner, dass die Bäume in jedem Alter die kleinsten Nadeln zu oberst zeigen. Diese Erscheinung konnte »bei allen mit doppel- oder mehrzähligen Nadeln versehenen Coniferen« constatirt, bei *Cedrus*, *Abies*, *Tsuga* und *Picea* hingegen nicht gefunden werden. Als Erklärung für das erstere giebt Kraus an, dass die »Nadel der Kiefer regelmässig im zweiten, wohl auch im dritten Jahre noch weiter wächst«; es muss angenommen werden, dass zwar das Hauptwachsthum der Nadel im ersten Jahre stattfindet, dass aber nach der Winterruhe im zweiten Jahr ein abermaliges und im dritten Jahre oft noch ein drittmaliges Wachsen vor sich geht [1]. Kraus findet allerdings auch Ausnahmen von der Regel: »In günstigen Jahren werden bekanntlich sehr lange und kräftige, in ungünstigen viel kleinere und schwächere Triebe gebildet, und die Kräftigkeit oder Schwächlichkeit gilt nicht bloss für die Achsen, sondern auch für die Blätter [2].« Dass obige Schlussfolgerung des zweiten und dritten Längen-) [4]) Wachsthums der mehrjährigen Nadeln richtig ist, geht nach Kraus einmal daraus hervor, »dass die Bäume in jedem Alter die kleinsten Nadeln zu oberst zeigen«, wie schon erwähnt wurde, andererseits will es Kraus direct an einigen Messungen darthun. Danach sollen die Nadeln in der zweiten Vegetationsperiode ein unzweifelhaftes Wachsthum gezeigt haben. »So gering dasselbe in den gemessenen Fällen an sich auch war, so klar trat es, besonders beim Vergleich der ein- und zweijährigen Nadeln hervor [3].«

[1] Gregor Kraus, Botanische Mittheilungen. Halle 1885. Sep.-Abdr. S. 5.
[2]) l. c. S. 5. Anm. 2.
[3]) l. c. S. 6.
[4]) Die Zeichen in den Klammern sind immer meine Anmerkungen.

Zum Schluss seiner »Mittheilung« erinnert Kraus daran, »dass auch aus einem anderen, ernährungsphysiologischen Grunde die Möglichkeit mehrjährigen Wachsthums der Nadeln nahe gelegt wird«, nämlich daraus, »dass die zwei- und dreijährigen Nadeln im wahren Sinne des Wortes noch lebendig sind, resp. jedes Jahr wieder neu lebendig werden[1].«

Ich habe, da die Untersuchungen von Kraus, soviel ich weiss, bis jetzt von Strasburger[2] nur vorübergehend erwähnt wurden, ausgedehnte Messungen an Kiefernadeln an verschiedenen Orten Deutschlands angestellt.

In engem Anschluss an die Kraus'sche Arbeit stellte ich meine Untersuchungen an und legte mir zunächst klar, wie sich das Verhältniss der Nadellängen in aufeinanderfolgenden Jahren gestalten könnte. Es könnten z. B.

1. die Nadeln in jedem Jahr gleich lang gebildet werden (Kraus'sche Ansicht in Bezug auf Coniferen mit einzähligen Nadeln).
2. Die vorjährigen Nadeln könnten stets grösser sein, als die diesjährigen (Kraus-sche Ansicht in Bezug auf Coniferen mit doppel- und mehrzähligen Nadeln).
3. Die vorjährigen Nadeln könnten stets kleiner sein als die diesjährigen.
4. Es könnte 2 und 3 combinirt sein, d. h. eine Zeit lang könnte 2 stattfinden, dann eine Zeit lang 3, dann wieder 2 etc.

Es war demnach meine erste Aufgabe, auf Grund vieler Tausende von Messungen an den verschiedensten Coniferen-Exemplaren und an den verschiedensten Orten — denn dadurch allein vermag man ein richtiges Bild von dem Längenverhältniss der Nadeln zu bekommen — die Frage zu entscheiden: Welcher der vier Fälle findet in Wirklichkeit statt?

Von vornherein stellte ich die Untersuchungen bei Nadeln, die an Mittel- oder Haupttrieben, an primären und secundären Seitentrieben gewachsen waren, gesondert an. Dadurch aber wurde ich zu der zweiten Frage gedrängt: Findet derselbe Fall bei Nadeln an Haupt-, primären und secundären Trieben statt?

Erst wenn diese Fragen entschieden waren, konnte ich prüfen, ob die Prämissen, die Kraus zu seiner obigen Schlussfolgerung für das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln annimmt, richtig sind.

Methode der Untersuchungen.

Ueber die angewendete Methode ist nur weniges zu sagen. Alle hier mitzutheilenden Untersuchungen wurden zum Theil an Topfpflanzen (*Pinus insignis*, *longifolia* Roxb., *Pinea* L., *Pinaster* Ten., *maderiensis* Ten., *maritima* Lamb., *excelsa*), zum Theil an Freilandconiferen (*Pinus Laricio* Poir. var. *austriaca*, *Strobus* L., *Pumilio* Haenke, *Pallasiana* Lamb., *Mughus* Jaq., *silvestris* L., *Lar. monspeliensis* Poir., *Cembra* L.) angestellt. Berücksichtigt wurden also bei den Untersuchungen nur Coniferen mit doppel- und mehrzähligen Nadeln, speciell *Pinus Laricio* Poir. var. *austriaca*, weil ich bei dieser die Nadeln bis auf 11 Jahre erhalten vorfand.

Die Messungen wurden mit einem genau in halbe Millimeter eingetheilten Maassstab ausgeführt, und zwar in der Weise, dass ich sorgfältig die Nadeln mit der Scheide vom Triebe loslöste und dann die Länge feststellte. Bei den Versuchen, bei denen ein nach-

---

[1] l. c. S. 8.

[2] Strasburger, Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Jena 1891.

trägliches Längen-Wachsthum der Nadeln constatirt werden sollte, — wie unten erörtert wird — wurden die betreffenden Nadeln in geeigneter Weise mit langen, bunten Fäden bezeichnet, um ihr Wiederfinden zu erleichtern: die Bäume selbst wurden mittels rother Oelfarbe mit Zahlen versehen, um jede Irrung auszuschliessen. Anfangs wurden die Nadeln in der Weise gemessen, dass ich sie senkrecht vom Stamm orientirte, ohne sie natürlich zu lockern, und dann die Länge feststellte. Dieses Verfahren ist aber ein ungenaues; wenn man nicht die nöthige Uebung besitzt, kann man leicht Differenzen bis zu 2 mm bekommen, und darauf kommt es ja gerade an. Um also ganz sicher zu gehen, liess ich die erste angewendete Methode fallen, liess vielmehr später die Nadeln sich senkrecht auf photographisches Papier projiciren zu Anfang und Ende des Versuches. Mit einem dünnen Draht konnte dann die Länge genau constatirt werden.

I.

Ueber das Längenverhältniss der Kiefernadeln in aufeinanderfolgenden Jahren an jungen und älteren Exemplaren.

Dass die Längen der Kiefernadeln in den verschiedenen Jahren nicht gleich sind, lehrt allein schon das blosse Anschauen der Nadeln eines Kieferntriebes. Aber auch die Messungen, die ich anstellte, haben dasselbe gezeigt. Als ich im November 1891 meine ersten Untersuchungen in der Mosigkauer Haide bei Dessau (Anhalt) anstellte, bekam ich folgende Resultate[1]):

P. Strobus. 15jähr. Exemplare.

Mitteltrieb. 8. Nov. 1891.

	2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
1. Exemplar	81,1[2])	12	70,4	12
2. Exemplar	77,1	12	65,0	12
3. Exemplar	86,3	9	65,7	12

P. Strobus. Steckby (Anhalt).

5jähr. Exempl. Mitteltrieb.

2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
97,2	38	78,6	38

Die Messungen zeigen also, dass die zweijährigen Nadeln bei diesen Exemplaren grösser sind als die einjährigen. Damit bekam ich genau dieselben Resultate, welche auch Kraus in seiner Arbeit angegeben hat.

Ich setzte meine Untersuchungen im botanischen Garten zu Halle fort und zwar an

[1]) Ich kann mich in dieser Abhandlung natürlich nur darauf beschränken, die nothwendigsten Messungsergebnisse anzuführen. Wie schon in der Einleitung gesagt wurde, sind es deren sehr viele. — Reichliches Material stellte mir in Dessau Herr Oberförster O. Krüger (Haideburg-Dessau) in freundlichster Weise zur Verfügung, ebenso Herr Oberförster L. Kaatz (Steckby-Zerbst).

[2]) Die Längen sind in mm angegeben. Die Zahlen für die Nadellängen sind Mittelzahlen, aus den angeführten Einzelmessungen berechnet.

Pinus insignis. Topfpflanze.

Mitteltrieb. 11. Nov. 1891.

3jähr. N.	Mess.	2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
86,0	5	75,4	15	70,4	15.

Dasselbe Resultat. Allein Bedenken stiegen doch schon in mir auf, es könnte wohl auch anders sein, denn in Dessau hatte ich auch folgendes Resultat erhalten:

Pinus Strobus. 11jährig.

Mitteltrieb. 8. Nov. 1891.

	3jähr. N.	Mess.	2jähr. N.	Mess.	1jähr N.	Mess
1. Exemplar			68,0	16	73,1	12
2. Exemplar	78,5	10	91,8	35	84,8	29
3. Exemplar			77,7	20	84,1	32

Auch Kraus ist bei seinen Untersuchungen auf die Abweichung gestossen, wie oben schon erwähnt wurde. Er schreibt noch dazu: »Man findet allerdings nicht selten Abweichungen von der Norm und die obersten, jüngsten Nadeln grösser als die unteren und älteren, besonders oft fand ich das bei *Strobus*, aber auch bei *Laricio* und bei der gemeinen Kiefer traf ich es an«[1]).

Nunmehr stellte ich zahlreiche Messungen an Seitentrieben einer *Pinus austriaca* an; sämmtliche Nadeln wurden gemessen. Ich will eine kleine Tabelle hier folgen lassen:

Pinus austriaca. 14. Nov. 1891.

Tabelle I.

4jähr. N.	Mess.	3jähr. N.	Mess.	2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
95,3	22	106,5	51	117,3	34	128,0	43
97,4	11	108,6	46	111,2	27	128,8	35
108,4	12	117,0	50	128,8	32	130,4	51
		116,8	41	118,8	31	130,2	40
112,5	4	122,8	47	131,8	67	135,0	52
114,0	10	125,5	44	125,5	40	129,2	45
85,0	1	111,1	24	116,8	22	124,8	29
95	3	115,2	35	118,8	29	126,7	41
100	1	111,4	36	128,2	38	131,6	36
102,3	3	119,5	24	119,6	32	132,8	28
93,7	6	111,8	38	122,6	26	132,4	38

Daneben fand ich aber auch Resultate wie:

Tabelle II.

4jähr. N.	Mess	3jähr. N.	Mess.	2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
108,7	17	123,8	36	122,8	30	129,0	39
99	2	116,8	17	102,9	11	122,5	30
100,3	4	107,4	19	95	14	123,7	23
105,0	1	111,4	17	87,2	15	122,1	23
77	1	95,8	15	91,9	10	110,7	20
110	1	113,1	19	106,7	23	125,5	31
104,3	3	120,0	17	111,5	23	133,0	31

[1]) l. c. S. 5. Anm. 2.

Endlich auch folgende zwei Resultate:

Tabelle III.

4jähr. N.	Mess.	3jähr. N.	Mess.	2jähr. N.	Mess	1jähr. N.	Mess.
119,7	11	124,9	61	133,4	43	132,6	60
		133,3	28	147,3	23	130,9	50

Aus Tabelle I ersah ich, dass die Nadeln von Jahr zu Jahr an Länge zunehmen, aus Tabelle II, dass die zweijährigen Nadeln kleiner sind als die dreijährigen, aber die einjährigen Nadeln grösser als die zweijährigen, aus der Tabelle III, dass die zweijährigen Nadeln grösser sind als die vier- und dreijährigen, die einjährigen aber kleiner als die zweijährigen. Wie in Tabelle II angegeben ist, fand ich es auch bei

Pinus longifolia. Bot. Garten-Halle.

Junges Topfexemplar. Seitentrieb.

4jähr. N. = 186.5 Mess. 2
3 » » = 228,1 » 15
2 » » = 191,1 » 15
1 » » = 223.2 » 15

wie in Tabelle III bei

Pinus Pallasiana.

3jähr. N.	Mess.	2jähr N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
162,2	46	174,1	59	167,0	69
152.8	63	180,0	35	156,3	80
159,5	17	165,1	52	162,3	32
147,2	20	167,6	29	163,5	39
141,2	40	174,6	36	161,0	53

Noch immer hatte ich nicht des Räthsels Lösung, bekam sie auch nicht, als ich weitere Messungen an jungen *Pinus silvestris*-Exemplaren vornahm. Hier folgen die Resultate davon.

Pinus silvestris. 12jähr. Exemplare.

Mitteltriebe. 24. Nov. 1891.

2jähr. N.	Mess.	1jähr N.	Mess.	2jähr N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
70,5	122	85,2	90	88,6	209	100,5	331
72,2	124	82,2	167	69,9	150	78,9	153
70,4	109	81,0	135	84,2	151	91,6	231
75,5	71	78,1	213	65,9	105	70,9	116
70,4	95	73,9	143	70,3	98	71,1	119
63,9	95	71,3	109	65,3	100	67,3	91
63,1	114	61,9	108	71,9	98	79,9	153
67,2	122	70,6	125	68,1	82	68,8	112
74,6	111	77,4	150				

Pinus silvestris. Kaiser Wilhelmsburg-Kösen.

2jähr. Seitentriebe.

2jähr. N. = 52,8 Mess. 31
1 » » = 79,5 » 55.

Pinus silvestris. Rudelsburg-Kösen.

4jähr. Seitentrieb.

4jähr. N.	= 40,8	Mess.	21
3 »	»	= 14,7	»	23
2 »	»	= 14,7	»	25
1 »	»	= 53,7	»	29

Anderes Exemplar. Ebendaher.

2jähr. Seitentrieb.

2jähr. N.		= 51,0	Mess.	28
1 »	»	= 55,0	»	30.

Pinus silvestris. Dölauer Haide (Halle).

3jähr. N.	Mess.	2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
62,7	32	78,5	32	95,6	25
		56,7	29	74,3	37
		70,2	20	87,0	32
		11,3	11	54,1	25

Pinus silvestris. Cröllwitz-Halle.

3jähr. N.	Mess.	2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
43,7	9	47,6	28	63,7	29
		53,7	13	57,7	28

Anderes Exemplar.

2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
53,4	23	65,2	41
39,9	11	58,7	32
47,3	21	50,6	22
51,1	18	52,3	24

Pinus Cembra. Bot. Garten-Halle.

Seitentriebe. Nov. 1891.

3jähr. N.	Mess.	2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
		79,3	30	87,5	18
		72,2	14	81,0	17
		71,6	19	79,4	15
		71,8	19	81,7	12
		77,2	18	81,9	17
73,2	9	80,0	7	81,9	13
		77,4	15	84,4	16
		76	17	80,4	9
		73,6	20	79,8	17
		78,8	21	82,1	16
		75,5	18	84,5	18
		70,9	17	80,7	14
		76,7	17	77	18

Ganz vereinzelt fand ich nur die Resultate:

Pinus silvestris.

2jähr. N.	Mess.	1jähr. N.	Mess.
63,1	51	62,2	93
88,4	190	81,4	169

In der Mehrzahl der Fälle waren demnach die einjährigen Nadeln grösser (und zwar von vornherein grösser angelegt) als die zweijährigen, und ich befand mich im Widerspruch mit dem Satze von Kraus in jener Anmerkung (l. c. S. 5), vollends wenn er sagt: »man überzeugt sich leicht, dass dieses (Grösser-sein der einjährigen Nadeln als der zweijährigen) Abweichungen von der Regel sind«. Soviel war mir bis jetzt klar, dass gewiss die einjährigen Nadeln grösser sein können als die zweijährigen, und dass dieses Grösser-sein keineswegs eine Abweichung von der Regel ist.

Es schien mir nun vor allem die Schlussfolgerung von Kraus, die er in seiner Arbeit anstellt (S. 5), nicht einwurfsfrei zu sein. An jener Stelle heisst es: »Es scheint mir vielmehr bei einiger Ueberlegung (dafür, dass die Bäume die kleinsten Nadeln zu oberst zeigen) keine andere Erklärung möglich, als die, dass die Nadel der Kiefer regelmässig im zweiten, wohl auch im dritten Jahre noch weiter wächst.« Wenn Kraus auch das Hauptwachsthum der Nadel auf das erste Jahr verlegt, so bleibt doch immer noch zu fragen übrig, ob die Nadel im zweiten Jahre soviel wächst, dass sie die Länge der im Nachjahr gebildeten Nadel übertrifft. Kraus hat gefunden, dass das Wachsthum der Nadel im zweiten Jahr nur ein geringes war. Bei den angeführten Beispielen zeigt die Nadel als Maximalwachsthum 3,0 mm, als Minimalwachsthum nur 0,1 mm. Es müsste also nach diesen Resultaten angenommen werden, dass, wenn die zweijährigen Nadeln der Regel nach stets grösser als die einjährigen sein sollen, erstere von vornherein grösser oder gleich gross angelegt werden. Wenn man aber annimmt, dass die zweijährigen Nadeln von vornherein gleich gross oder grösser angelegt sind als die einjährigen, wenn man ferner annimmt, dass in jedem Alter die Bäume die kleinsten Nadeln zu oberst zeigen, wie Kraus es annimmt, dabei das geringe Wachsthum der Nadeln nach der Winterruhe gelten lässt, dann müssten wir folgerichtig nach einer grossen Reihe von Jahren ganz kleine Nadeln an den Trieben der Kiefer in der Natur finden. Das widerspricht aber den Thatsachen. Als Analogon möchte ich die Fortpflanzung der Bacillariaceen anführen. Hier würde man, wenn man die eine Art der Fortpflanzung, die Theilung, nur annimmt, schliesslich winzig kleine Tochterexemplare bekommen; in Wirklichkeit wird aber hier bekanntlich durch Auxosporenbildung die frühere Grösse wieder hergestellt. Dieser Vergrösserungsprocess durch energisches Wachsthum der Nadeln geht aber selbst nach Kraus den Kiefernadeln ab, weil das Wachsthum der zweijährigen Nadeln nach diesem Autor nur ein geringes war.

Ausserdem aber stiess ich auf einen anderen Widerspruch, wenn ich auch die Kraus'sche Schlussfolgerung gelten lassen wollte. Wenn nun die zweijährigen Nadeln bedeutend kleiner angelegt werden als die einjährigen, wie ich es bei meinen obigen Messungen gefunden hatte? Dann würde die Kraus'sche Regel, dass die Bäume in jedem Alter die kleinsten Nadeln zu oberst zeigen, nur in dem Falle ihre Richtigkeit behalten, falls ein energisches nachträgliches Wachsthum stattfindet, was in Wahrheit aber wieder nicht der Fall ist.

Es schien mir demnach, dass die Kraus'sche Ansicht, die Kiefern trügen in jedem Alter die kleinsten Nadeln zu oberst, unhaltbar ist.

Das erwünschte Material, das mir endlich Aufschluss geben konnte über das Verhältniss der Nadellängen in aufeinanderfolgenden Jahren, fand ich durch Zufall. Es war im Februar 1892, als ich, auf einem Spaziergang, bei dem Halle naheliegenden Dorfe Cröllwitz einen jungen Bestand üppig gedeihender *Pinus Laricio* Poir. var. *austriaca* entdeckte[1]). Der Standort, unmittelbar über der Saale, ist ein nach Südosten geöffnetes Thal, das gen Süden, Westen und Norden einerseits durch ältere *Pinus* geschützt ist, namentlich gegen die für Halle vorherrschenden Westwinde, andererseits durch die sich höher hinziehenden Porphyrfelsen. Die Kiefern stehen hier terrassenförmig in aufgeschüttetem Erdreich. Das Merkwürdige nun, das ich an ihnen fand, war, dass sie die Nadeln früherer Jahre nicht abgeworfen hatten. So war ich nun in der glücklichen Lage, meine Messungen auf mehrere, häufig bis auf 11 Jahre auszudehnen[2]), und das Resultat, welches ich aus meinen früheren Messungen und aus denen von Kraus nur vermuthen konnte, wurde nunmehr durch Zahlen bestärkt. Auch hier will ich zunächst einen kleinen Theil meiner Messungen folgen lassen. Die angeführten Bäume haben fast dasselbe Alter, ungefähr 14 bis 16 Jahre; die Nadeln am Mitteltriebe wurden zunächst gemessen. Die Nummern hinter »*Pin. Lar.* var. *austr.*« sind meine Untersuchungsnummern, auf die ich später der Kürze wegen zurückweisen werde.

Pinus Laricio var. *austr.* Nr. 1. 7. Febr. 1892.

1882.	10jähr. N.;	Trieb 19 cm	= 78 mm;	Mess. 1
	9 » »	» 22 »	= 71,7 »	» 2
	8 » »	» 11 »	= 73,5 »	» 6
	7 « »	» 12 »	= 92,5 »	» 2
	6 » »	» 18 »	= 89,8 »	» 85
	5 » »	» 26 »	= 86,7 »	» 136
	4 » »	» 31 »	= 87,5 »	» 154
	3 » »	» 21 »	= 85,9 »	» 60
	2 » »	» 25 »	= 102,7 »	» 30
1891.	1 » »	» 41 »	= 110,1 »	» 30

Pinus Laricio. Nr. 2.

1883.	9jähr. N.;	Trieb 23 cm	= 73 mm;	Mess. 14
	8 » »	» 6 »	= 54,7 »	» 33
	7 » »	» 4 »	= 72,6 »	» 15

[1]) Bei üppig gedeihenden *Pin. Lar.* var. *austr.* findet man häufig die Blätter zu dreien stehen. Ich fand an den unverletzten Exemplaren 11—12% dreizähliger einjähriger Nadeln. Herr Garten-Inspector Franz Göschke-Proskau stellte mir in freundlichster Weise seine früher angestellten, interessanten Versuche in dieser Hinsicht zur Verfügung. Göschke schreibt mir: »An zwei etwa 1—1⅓ m hohen Exemplaren von *Pin. austriaca* hatte ich ausser den Terminalknospen an Haupt- (nach meiner Bezeichnung »prim. Seitentrieben«) und allen Nebenzweigen (»secund. Seitentrieben«) sämmtliche seitliche Knospen ausgebrochen und dies mehrere Jahre hindurch wiederholt. Der mittlere Haupttrieb entwickelte sich infolgedessen besonders üppig und bildete einen kräftigen, dicken Stamm. An den nach der betreffenden Operation gewachsenen Trieben entwickelten sich nun nach und nach anstatt der üblichen zwei Nadeln, deren drei. Da ich auch am Haupttriebe die seitlichen Knospen ausgebrochen hatte, so entstanden natürlich keine weiteren Verzweigungen als die bereits vorhandenen. Als die Bäume die Höhe von ungefähr 3 m erreicht hatten, habe ich das Ausbrechen der Knospen unterlassen. Es hat sich danach der Stamm wieder verzweigt, und die Nadeln stehen wieder normal, d. h. zu zwei.« — Vergl. L. Beissner, »Nadelholzkunde«. S. 239.

[2]) Ich fand an den Exemplaren grüne Nadeln gewöhnlich bis zum 4. Jahre, zum Theil auch bis zum 5. Jahre vor; die älteren Nadeln sassen in trockenem Zustande an den Trieben.

1886	6jähr. N.;	Trieb 16 cm	= 87,5 mm;	Mess. 50
	5 » »	» 38 »	= 78,8 »	» 201
	4 » »	» 28 »	= 78,3 »	» 123
	3 » »	» 26 »	= 80,9 »	» 60
	2 » »	» 36 »	= 86,8 »	» 30
1891	1 » »	» 46 »	= 114,1 »	» 30

Pinus Laricio. Nr. 7.

1882	10jähr. N.;	Trieb 17 cm	= 87,7 mm;	Mess. 2
	9 » »	» 15 »	= 68,3 »	» 3
	8 » »	» 14 »	= 64,9 »	» 46
	7 » »	» 19 »	= 78,0 »	» 2
	6 » »	» 25 »	= 78,2 »	» 20
	5 » »	» 30 »	= 87,4 »	» 41
	4 » »	» 34 »	= 80,5 »	» 149
	3 » »	» 27 »	= 83,9 »	» 201
	2 » »	» 33 »	= 100,6 »	» 34
1891	1 » »	» 46 »	= 121,6 »	» 31

Pinus Laricio. Nr. 11.

1881	11jähr. N.;	Trieb 12 cm	= 90,4 mm;	Mess. 10
	10 » »	» 16 »	= 82,1 »	» 5
	9 fehlen			
	8 » »	» 11 »	= 69,0 »	» 15
	7 » »	» 14 »	= 75,0 »	» 7
	6 » »	» 20 »	= 87,7 »	» 37
	5 » »	» 29 »	= 94,8 »	» 102
	4 » »	» 33 »	= 85,1 »	» 138
	3 » »	» 21 »	= 88,3 »	» 162
	2 » »	» 27 »	= 98,9 »	» 30
1891	1 » »	» 38 »	= 126,5 »	» 27

Pinus Laricio. Nr. 12.

1881	11jähr. N.;	Trieb 9 cm	= 55,7 mm;	Mess. 4
	10 » »	» 10 »	= 66,5 »	» 14
	9 » »	» 15 »	= 54,8 »	» 47
	8 » »	» 12 »	= 59,1 »	» 87
	7 » »	» 20 »	= 72,3 »	» 105
	6 » »	» 24 »	= 81,3 »	» 115
	5 » »	» 36 »	= 78,2 »	» 178
	4 » »	» 32 »	= 72,9 »	» 187
	3 » »	» 27 »	= 81,4 »	» 249
	2 » »	» 33 »	= 93,3 »	» 30
1891	1 » »	» 43 »	= 100,9 »	» 30

Pinus Laricio. Nr. 13.

1883	9jähr.	N.;	Trieb	11 cm	=	60,9	mm;	Mess.	15
	8 »	»	»	20,5 »	=	57,3	»	»	30
	7 »	»	»	13 »	=	51,3	»	»	111
	6 »	»	»	13 »	=	75,2	»	»	67
	5 »	»	»	32 »	=	70,3	»	»	167
	4 »	»	»	20 »	=	63,5	»	»	167
	3 »	»	»	28 »	=	69,3	»	»	124
	2 »	»	»	23 »	=	80,5	»	»	30
1891	1 »	»	»	46 »	=	102,5	»	»	30

Pinus Laricio. Nr. 17.

1883	9jähr.	N.:	Trieb	19 cm	=	62,2	mm;	Mess.	2
	8 »	»	»	11 »	=	77,1	»	»	46
	7 »	»	»	26 »	=	91,9	»	»	9
	6 »	»	»	29 »	=	86,1	»	»	33
	5 »	»	»	35 »	=	84,0	»	»	129
	4 »	»	»	37 »	=	91,1	»	»	234
	3 »	»	»	27 »	=	87,2	»	»	283
	2 »	»	»	33 »	=	101,3	»	»	30
1891	1 »	»	»	51 »	=	125,3	»	»	126

Pinus Laricio. Nr. 19.

1882	10jähr.	N.;	Trieb	12 cm	=	54,9	mm;	Mess.	5
	9 »	»	»	11 »	=	59,3	»	»	19
	8 »	»	»	8 »	=	66,6	»	»	25
	7 »	»	»	17 »	=	87,7	»	»	54
	6 »	»	»	27 »	=	75,7	»	»	79
	5 »	»	»	41 »	=	83,8	»	»	106
	4 »	»	»	36 »	=	78,2	»	»	112
	3 »	»	»	26 »	—	74,9	»	»	214
	2 »	»	»	35 »	=	87,9	»	»	30
1891	1 »	»	»	47 »	=	108,3	»	»	30

Pinus Laricio. Nr. 21.

1885	7jähr.	N.;	Trieb	17 cm	=	70,9	mm;	Mess.	15
	6 »	»	»	10 »	=	89,4	»	»	27
	5 »	»	»	16 »	=	95,8	»	»	122
	4 »	»	»	32,5 »	=	85,4	»	»	116
	3 »	»	»	32 »	=	86,4	»	»	186
	2 »	»	»	21 »	=	88,7	»	»	30
1891	1 »	»	»	33,5 »	=	138,2	»	»	30

Pinus Laricio. Nr. 22.

1884	8jähr.	N.;	Trieb	17 cm	=	58,7	mm;	Mess.	5
	7 »	»	»	14 »	=	48,7	»	»	13
	6 »	»	»	7 »	=	90,4	»	»	39

1887	5jähr.	N.:	Trieb	22	cm	=	76,5	mm;	Mess.	67
	4	»	»	33	»	=	82,7	»	»	118
	3	»	»	30	»	=	75,6	»	»	104
	2	»	»	24	»	=	86,3	»	»	30
1891	1	»	»	36	»	=	112,3	»	»	30

Pinus Laricio. Nr. 23.

1881	11jähr.	N.;	Trieb	11	cm	=	65,2	mm;	Mess.	12
	10	»	»	20	»	=	98,9	»	»	29
	9	»	»	21	»	=	79,5	»	»	5
	8	»	»	14	»	=	80,0	»	»	2
	7	»	»	21	»	=	92,0	»	»	24
	6	»	»	17,5	»	=	105,8	»	»	4
	5	»	»	36	»	=	97,6	»	»	87
	4	»	»	21	»	=	108,6	»	»	71
	3	»	»	29	»	=	118,7	»	»	176
	2	»	»	40	»	=	125,5	»	»	191
1891	1	»	»	49	»	=	145,8	»	»	257

Pinus Pinaster. Bot. Garten-Halle.
Mitteltrieb, Topfexemplar.

1888	4jähr.	N.	=	138,0	mm;	Mess.	2
	3	»	=	119,8	»	»	16
	2	»	=	128,7	»	»	12
1891	1	»	=	147,3	»	»	16

Zeigen schon die Zahlen an sich deutlich, dass hier wiederkehrende Zu- und Abnahme in der Länge der Nadeln stattfindet, so tritt dieselbe ganz klar hervor, wenn die entsprechenden Wachsthumskurven zu den Zahlen gezeichnet werden, wie ich es auf beigegebener Tafel III von *Pinus Laricio* Nr. 2, 7, 17 und 19 gethan habe. Die Tafelabtheilungen haben auf ihrer horizontalen Axe in gewissen Abständen die Zahl des betreffenden Jahres verzeichnet, auf der verticalen Axe in verkleinertem Maassstabe die mm. Die Kurve giebt die Wachsthumskurve der Nadeln an.

Ein Blick auf die Kurven und oben angeführten Zahlen lehrt, dass die Nadeln der angeführten Kiefern seit den letzten Jahren stetig an Länge zunehmen

I.	bei	Nr. 17	seit	dem	3.	Jahre
	»	» 19	»	»	3.	»
	»	» 22	»	»	3.	»
	»	» 2	»	»	4.	»
	»	» 21	»	»	4.	»
	»	» 23	»	»	5.	»
	»	» 7	»	»	4.	»

Von diesem angegebenen Zeitpunkte an sind die Nadeln der Vorjahre grösser, bis sie, wenn man rückwärts geht, ein kleines Maximum erreichen, welches

II.	bei	Nr. 2	im	6.	Jahre
	»	» 17	»	7.	»
	»	» 19	»	7.	»
	»	» 7	»	5.	»

bei Nr.	21	im	5.	Jahre
» »	22	»	6.	»
» »	23	»	6.	»

liegt. Verfolgt man die Kurven weiter nach rückwärts, so findet abermaliges Abnehmen statt, die Nadeln befinden sich also in demselben Wachsthumsstadium wie in 1 gezeigt ist.

Das Minimum ist erreicht

III.	bei Nr.	2	im	8.	Jahre
	» »	7	»	8.	»
	» »	17	»	9.	»
	» »	19	»	10.	»
	» »	21	»	7.	»
	» »	22	»	7.	»
	» »	23	»	9.	»

Nachdem ich so zunächst einmal gezeigt habe, dass die in der Einleitung gestellte Frage: »Welcher von den 4 Fällen findet statt?« für jüngere Exemplare dahin zu beantworten ist: Eine Zeit lang nimmt die Länge der Nadeln von Jahr zu Jahr zu, eine Zeit lang aber dann stetig ab, dann wieder zu etc., muss ich durch Zahlen zu beweisen suchen, dass auch an älteren Exemplaren die Antwort ihre Richtigkeit behält.

Mir standen an jenem Standorte bei Cröllwitz einige 22—25jährige *Pinus Laricio* zur Verfügung, die, wie ich mir a priori sagte, dasselbe Verhältniss zeigen werden. Ich will die Resultate hier gleich geben:

Pinus Laricio. Nr. 28.

Mitteltrieb.

1885	7jähr. N.;	Trieb	60 cm	= 120,7	mm; Mess.	19
	6 » »	»	42 »	= 137,2	» »	44
	5 » »	»	45 »	= 124,5	» »	101
	4 » »	»	35 »	= 119,3	» »	44
	3 » »	»	— »	= 125,2	» »	111
	2 » »	»	— »	= 132,3	» »	108
1891	1 » »	»	— »	= 166,0	» »	40

Pinus Laricio. Nr. 29.

Mitteltrieb.

1885	7jähr. N.;	Trieb	51 cm	= 121,1	mm; Mess.	27
	6 » »	»	30 »	= 121,2	» »	18
	5 » »	»	32 »	= 135,9	» »	15
	4 » »	»	50 »	= 129,2	» »	128
	3 » »	»	— »	= 131,5	» »	80
	2 » »	»	— »	= 139,7	» »	59
1891	1 » »	»	— »	= 171,0	» »	69

Betrachtet man die Kurven hiervon (siehe Taf. III, Nr. 28), so sieht man, dass die Kurven in den letzten Jahren auch zunehmen, steigen, und zwar

bei Nr. 28 seit dem 4. Jahre
» » 29 » » 4. »

Rückwärts gehend erfolgt ein Zunehmen der Kurven in den früheren Jahren und zwar

bei Nr. 28 bis zum 6. Jahre
» » 29 » » 5. »

Dann tritt das erste Stadium wieder ein. Der Vorgang ist demnach vollständig der nämliche, wie der auf S. 65 und 66 geschilderte, die Nadeln sind nur grösser in Bezug auf jene.

Dasselbe Verhältniss fand ich bei

Pinus Laricio var. *austr.*
Kaiser-Wilhelmsburg-Kösen.
20—22jähriges Exemplar.

1878	14jähr. N.	= 67,3 mm;	Mess. 10	1885	7jähr.	N.	= 82,7 mm;	Mess. 15
	13 » »	= 63,6 »	» 3		6 »	»	= 101,3 »	» 34
	12 » »	= 55,2 »	» 19		5 »	»	= 92,3 »	» 34
	11 » »	= 64,1 »	» 17		4 »	»	= 97,2 »	» 46
	10 » »	= 66,4 »	» 11		3 »	»	= 106,2 »	» 37
	9 » »	= 81,7 »	» 11		2 »	»	= 117,3 »	» 35
1884	8 » »	= 75,8 »	» 29	1891	1 »	»	= 125,6 »	» 42

Ja, nimmt denn die Länge der Nadeln mit dem Alter immer zu? Es muss doch, wie es die Wirklichkeit lehrt, endlich einmal eine Grenze der Nadellänge erreicht werden? Gewiss, und wie die Natur das zu Stande bringt bei *Pin. Lar.*, will ich in einem nächsten Beispiele schildern:

Pinus Laricio. Nr. 31.
15—20jähriges Exemplar. Mitteltrieb.

1882	10jähr. N.;	Trieb 23 cm	= 87,5 mm;	Mess.	1
	9 » »	» 29 »	= 103,6 »	»	5
	8 » »	» 38 »	= 128,1 »	»	16
	7 » »	» 76 »	= 120,1 »	»	86
	6 » »	» 59 »	= 163,7 »	»	106
	5 » »	» 53 »	= 111,4 »	»	71
	4 » »	» 51 »	= 125,9 »	»	27
	3 » »	» 30 »	= 94,7 »	»	27
	2 » »	» 69 »	= 115,3 »	»	69
1891	1 » »	» — »	= 147,5 »	»	35

Hierbei liegt (s. Taf. III, Nr. 31) das grosse Maximum im 6. Jahre, nach beiden Seiten fällt die Kurve zum Minimum, und zwar liegt das vom 10. Jahre tiefer als das vom 3. Jahre. Das grosse Maximum war erreicht, als der Baum ungefähr 14 Jahre alt war, seit dem 3. Jahre nähert sich die Länge der Nadeln dem 2. Maximum.

Nur ganz kurz will ich bemerken, dass die Kurven nicht immer so regelmässig verlaufen, wie ich es bisher geschildert habe. Es kommt auch vor, dass die Nadeln fast abwechselnd länger und kürzer werden.

Pinus Laricio. Nr. 15.

14jähr. Exemplar. Cröllwitz.

Mitteltrieb.

1882	10jähr.	N.;	Trieb	16	cm	= 67,7	mm;	Messung	4
	9	»	»	»	17,5	»	= 68,0	»	»	18
	8	»	»	»	25	»	= 76,8	»	»	26
	7	»	»	»	19	»	= 77,3	»	»	30
	6	»	»	»	19	»	= 81,7	»	»	18
	5	»	»	»	28	»	= 68,4	»	»	192
	4	»	»	»	25	»	= 74,1	»	»	158
	3	»	»	»	19	»	= 62,4	»	»	239
	2	»	»	»	16	»	= 74,9	»	»	30
1891	1	»	»	»	36	»	= 85,7	»	»	30

Pinus Laricio. Nr. 16 [1].

1883	9jähr.	N.;	Trieb	8	cm	= 57,2	mm;	Mess.	2
	8	»	»	»	11	»	= 80,4	»	»	14
	7	»	»	»	19	»	= 68,8	»	»	31
	6	»	»	»	20	»	= 75,7	»	»	22
	5	»	»	»	26	»	= 62,5	»	»	170
	4	»	»	»	23	»	= 61,1	»	»	78
	3	»	»	»	19	»	= 54,1	»	»	148
	2	»	»	»	20	»	= 77,1	»	»	30
1891	1	»	»	»	35	»	= 85,2	»	»	30

Pinus Laricio. Nr. 14.

1881	11jähr.	N.;	Trieb	17	cm	= 85,5	cm;	Mess.	5
	10	»	»	»	17	»	= 93,5	»	»	2
	9	»	»	»	19	»	= 72,6	»	»	27
	8	»	»	»	18	»	= 84,4	»	»	42
	7	»	»	»	23	»	= 78,9	»	»	28
	6	»	»	»	26	»	= 87,3	»	»	46
	5	»	»	»	44	»	= 86,9	»	»	109
	4	»	»	»	34	»	= 83,0	»	»	160
	3	»	»	»	21	»	= 76,0	»	»	145
	2	»	»	»	18,5	»	= 84,7	»	»	30
1891	1	»	»	»	35	»	= 94,5	»	»	30

Pinus Laricio. Nr. 9.

1881	11jähr.	N.;	Trieb	5	cm	= 51,6	mm;	Mess.	6
	10	»	»	»	9	»	= 67,7	»	»	14
	9	»	»	»	12	»	= 59,2	»	»	59
	8	»	»	»	15	»	= 82,3	»	»	60
	7	»	»	»	21	»	= 73,7	»	»	39

[1] Bei meinem letzten Aufenthalt in Cröllwitz im Januar 1894 habe ich die in den Jahren 1892 und 1893 gebildeten Nadeln gemessen und dabei für Nr. 16 gefunden:

1892 Nadellänge 36,3 mm; Mess. 32
1893 » 65,8 » » 28

	6 jähr. N.;	Trieb 27 cm	= 80,5 mm;	Mess. 68
	5 » »	» 26 »	= 73,4 »	» 53
	4 » »	» 22 »	= 80,8 »	» 82
	3 » »	» 21 »	= 72,4 »	» 137
	2 » »	» 22 »	= 84,7 »	» 30
1891	1 » »	» 51 »	= 116,9 »	» 30

Diese wenigen Beispiele mögen genügen. Immer sehen wir, dass die Nadellänge seit den letzten 3 Jahren stetig zunimmt, sehen, dass das kleine Maximum

bei Nr. 9 im 8. Jahre
» » 14 » 6. »
» » 15 » 6. »
» » 16 » 8. »

liegt, dass von da ab nach früheren Jahren hin die Kurve sich einem Minimum nähert, klar zu sehen bei Nr. 15 und 9.

Aber auch an primären und secundären Seitentrieben findet das Verhältniss der Nadellängen, wie es bisher geschildert worden ist, statt. Unter »primärer Seitentrieb« verstehe ich den Trieb, der unmittelbar von dem Haupt- oder Mitteltrieb ausgeht, unter »secundärer Seitentrieb« die Verzweigung des primären. Hatte ich das Verhältniss der Nadellängen für Nadeln an Haupttrieben festgestellt, so entstand von selbst die zweite Frage: Aendert sich dieses Längenverhältniss in aufeinanderfolgenden Jahren bei Nadeln, die an Seitentrieben gewachsen sind? Die diesbezüglichen Messungen ergaben nachstehende Resultate:

Pinus Laricio. Nr. 6. Cröllwitz.
3 jähr. primärer Seitentrieb.

1889	3 jähr. N.;	Trieb 9,5 cm	= 73,4 mm;	Mess. 91
	2 » »	» 21 »	= 93,3 »	» 52
1891	1 » »	» 26 »	= 128,6 »	» 63

Hierzu 2 jähr. sec. Seitentrieb.

2 jähr. N.;	Trieb 15 cm	= 86,5 mm;	Mess. 75
1 » »	» 14 »	= 112,8 »	» 67

Pinus Laricio. Rudelsburg-Kösen.

1888	4 jähr. N.	= 84,5 mm;	Mess. 36
	3 » »	= 74,5 »	» 36
	2 » »	= 90,2 »	» 40
1891	1 » »	= 98,9 »	» 41

Pinus Laricio. Kaiser-Wilhelmsburg-Kösen.
Junges Exemplar. 2 jähr. prim. Seitentrieb.

2 jähr. N.	= 70,9 mm;	Mess. 38.
1 » »	= 112,2 »	» 40.

Pinus Laricio. Nr. 8. Cröllwitz.
4 jähr. primärer Seitentrieb.

4 jähr. N.;	Trieb 20 cm	= 60,1 mm;	Mess. 26
3 » »	» 17 »	= 55,6 »	» 134
2 » »	» 18 »	= 65,4 »	» 99
1 » »	» 14 »	= 75,4 »	» 111

Hierzu 3jähr. sec. Seitentrieb.

3jähr. N.; Trieb 13,5 cm = 54,3 mm; Mess. 92
2 » » » 13 » = 61,9 » » 96
1 » » » 5,5 » = 70,2 » » 46

Pinus Laricio. Nr. 9.

4jähr. primärer Seitentrieb.

4jähr. N.; Trieb 15,5 cm = 72,9 mm; Mess. 34
3 » » » 10 » = 78,8 » » 85
2 » » » 13 » = 82,7 » » 74
1 » » » 10 » = 99,7 » » 42

Hierzu 2jähr. sec. Seitentrieb.

2jähr. N.; Trieb 8,5 cm = 76,7 mm; Mess. 33
1 » » » 3,5 » = 96,8 » » 25

Pinus Laricio. Nr. 10. Cröllwitz.

3jähr. prim. Seitentrieb.

1889 3jähr. N.; Trieb 22 cm = 71,4 mm; Mess. 132
2 » » » 24 » = 74,0 » » 79
1891 1 » » » 21,5 » = 87,7 » » 77

Hierzu 2jähr. sec. Seitentrieb.

2jähr. N.; Trieb 16,5 cm = 68,4 mm; Mess. 46
1 » » » 13 » = 80,7 » » 55

Pinus Laricio. Nr. 18. Cröllwitz.

5jähr. primärer Seitentrieb.

1887 5jähr. N., Trieb 27,5 cm = 97,6 mm; Mess. 49
4 » » » 21,5 » = 86,5 » » 116
3 » » » 17 » = 92,5 » » 143
2 » » » 17,5 » = 96,9 » » 119
1891 1 » » » 10,0 » = 99,1 » » 48

Hierzu 4jähr. sec. Seitentrieb.

4jähr. N.; Trieb 17 cm = 79,9 cm; Mess. 73
3 » » » 7,5 » = 77,6 » » 65
2 » » » 3,5 » = 82,7 » » 34
1 » » » 2 » = 88,7 » » 28

Pinus Laricio. Nr. 19. Cröllwitz.

4jähr. prim. Seitentrieb.

4jähr. N.; Trieb 29,5 cm = 77,4 mm; Mess. 38
3 » » » 18,5 » = 73,7 » » 66
2 » » » 20,5 » = 81,7 » » 73
1 » » » 19,5 » = 97,6 » » 64

Würde man sich zu den Zahlen die Kurven entwerfen, so bekäme man kein anderes Bild als das oben entworfene. In den letzten Jahren nehmen auch, sowohl an primären, wie an secundären Seitentrieben die Längen der Nadeln zu, und zwar:

bei Nr.	6	seit	dem	3.	Jahre
» »	8	»	»	3.	»
» »	9	»	»	4.	»
» »	10	»	»	3.	»
» »	18	»	»	4.	»
» »	19	»	»	3.	»

Das Gesagte ist auch an den folgenden Messungen zu sehen:

Pinus Pumilio.

3jähr. prim. Seitentrieb.

3jähr. N.	= 44,2 mm;	Mess.	50
2 » »	= 50,9 »	»	35
1 » »	= 53,9 »	»	42

Pinus silvestris.

Himmelreich-Kösen.

4jähr. prim. Seitentrieb.

1888	4jähr. N.	= 64,4 mm;	Mess.	7
	3 » »	= 56,2 »	»	33
	2 » »	= 68,1 »	»	28
1891	1 » »	= 70,0 »	»	42

Pinus silv. Cröllwitz.

3jähr. prim. Seitentrieb.

3jähr. N.	= 59,5 mm;	Mess.	2
2 » »	= 71,8 »	»	34
1 » »	= 93,5 »	»	36

Pinus Mughus. Botan. Garten-Halle.

4jähr. prim. Seitentrieb.		Ein anderer Zweig.	
4jähr. N.	= 53 mm	4jähr. N.	= 55,0 mm
3 » »	= 60,9 »	3 » »	= 58,7 »
2 » »	= 66,6 »	2 » »	= 65,8 »
1 » »	= 59,3 »	1 » »	= 60,7 »

Pinus Pallasiana. Bot. Garten-Halle.

9jähr. primär. Seitentrieb.

3jähr. N.	= 151,6 mm;	Mess.	20
2 » »	= 163,3 »	»	37
1 » »	= 164,2 »	»	27

Anderer Zweig. 8jähr. sec. Seitentrieb.

3jähr. N.	=	140,1 mm;	Mess.	7
2 » »	=	158,5 »	»	35
1 » »	=	173,3 »	»	15

6jähr. sec. Seitentrieb hiervon.

3jähr. N.	=	141,7 mm;	Mess.	13
2 » »	=	160,4 »	»	43
1 » »	=	166,3 »	»	26

3jähr. sec. Seitentrieb.

3jähr. N.	=	144,7 mm;	Mess.	10
2 » »	=	164,4 »	»	42
1 » »	=	165,1 »	»	24

Das heisst mit anderen Worten: Auch an primären und secundären Seitentrieben findet dasselbe Verhältniss der Nadellängen statt, wie bei den Nadeln des Mitteltriebes, und zwar nicht nur bei jungen Exemplaren, auch bei älteren, wie unten gezeigt wird. Dass es dasselbe Verhältniss ist, wird noch klarer aus dem nächsten Kapitel.

II.

Beziehungen der Nadellängen an Haupt-, primären und secundären Seitentrieben.

Schon Kraus hatte im Anschluss an die Untersuchungen über »das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln« in den »Bemerkungen und Beobachtungen über Blattgrösse überhaupt« (l. c. S. 8—12) auf zwei Correlationserscheinungen an der Kiefer aufmerksam gemacht. Einmal hatte er gefunden, dass »an den Haupttrieben der Kiefer die Nadeln grösser sind als an den Seitentrieben«; andererseits hatte er auf die Thatsache hingewiesen, dass, »wenn bei einer Kiefer der Gipfeltrieb zerstört wird und sich eine Seitenaxe aufrichtet, dann dieselbe auch eine kräftigere Benadelung erhält«. Ich werde hierauf weiter unten zurückkommen. Ergänzend hierzu und an das erste Kapitel anknüpfend, will ich den Satz aussprechen, dass die Nadeln der primären Seitentriebe sich in ihrem Wachsthumszustand in demselben Stadium befinden wie die gleichalterigen Nadeln des Haupttriebes, die Nadeln der secundären in dem Stadium der der primären Seitentriebe. Einige Beispiele werden das eben Gesagte illustriren. Die Zahlen in Klammern bedeuten die Anzahl der Einzelmessungen.)

Pinus Laricio. Nr. 7.

	Mitteltrieb	5jähr. prim. Seitentrieb	3jähr. sec. Seitentrieb
5jähr. N.	87,4 (41)	77,7 (5)	
4 » »	80,5 (149)	71,4 (64)	
3 » »	83,9 (201)	75,4 (79)	66,8 (47)
2 » »	100,6 (34)	78,2 (81)	75,5 (73)
1 » »	121,6 (31)	94,2 (83)	83,9 (51)

Pinus Laricio. Nr. 14.

	Mitteltrieb	4jähr. prim. Seitentrieb	3jähr. sec. Seitentrieb	2jähr. sec. Seitentrieb
5jähr. N.	86,9 (109)			
4 » »	83,0 (160)	79,2 (92)		
3 » »	76,0 (145)	67,5 (63)	62,4 (41)	
2 » »	84,7 (30)	71,0 (52)	67,1 (73)	62,6 (31)
1 » »	94,5 (30)	89,5 (87)	86,1 (83)	83,5 (71)

Pinus Laricio. Nr. 19.

	Mitteltrieb	4jähr. prim. Seitentrieb
5jähr. N.	83,8 (106)	
4 » »	78,2 (112)	77,4 (38)
3 » »	74,9 (214)	73,7 (66)
2 » »	87,9 (30)	81,7 (73)
1 » »	108,3 (30)	97,6 (64)

Pinus Laricio. Nr. 13.

	Mitteltrieb	prim. Seitentrieb	sec. Seitentrieb
5jähr. N.	70,3 (167)	68,9 (52)	
4 » »	63,5 (167)	65,7 (137)	
3 » »	69,3 (124)	60,9 (53)	57,3 (35)
2 » »	80,5 (30)	73,7 (68)	71,1 (45)
1 » »	102,5 (30)	85,3 (50)	76,6 (46)

Pinus Laricio. Nr. 20.

	Mitteltrieb	Erster 5jähr. prim. Seitentr.	Zweiter 5jähr. prim. Seitentr.	Dritter 3jähr. prim. Seitentr.	2jähr. sec. Seitentrieb
5jähr. N.	104,7 (179)	98,1 (33)	99,2 (31)		
4 » »	98,9 (207)	78,0 (32)	79,1 (63)		
3 » »	103,7 (136)	91,8 (59)	94,5 (57)	94,5 (92)	
2 » »	100,2 (212)	90,6 (59)	90,2 (87)	92,1 (169)	78,7 (53)
1 » »	123,4 (127)	97,8 (49)	99,1 (62)	104,9 (112)	93,9 (66)

Pinus Strobus. Cröllwitz.

		Primärer Seitentrieb	Secundärer Seitentrieb	Secundärer Seitentrieb
1889	3jähr. N.	64,7 (2)	63,3 (3)	
	2 » »	85,8 (9)	73,6 (8)	
1891	1 » »	103,6 (22)	96,4 (10)	97,9 (8)

Pinus Strobus. Dessau.

	Primärer Seitentrieb	Secundärer Seitentrieb
2jähr. N.	76,8 (30)	66,5 (16)
1 » »	89,9 (28)	84,6 (20)

Pinus silv. Aelterer Baum.
Rheidt b. Bonn. 1893.

		Primärer Seitentrieb	Secundärer Seitentrieb	Secundärer Seitentrieb
1892	2jähr. N.	85,7 (17)	75,2 (2)	
1893	1 » »	96,8 (41)	89,3 (30)	87,4

Pinus excelsa. Topfexemplar.

		1. primärer Seitentrieb	2. primärer Seitentrieb	1. secundärer Seitentrieb	2. secundärer Seitentrieb	3. secundärer Seitentrieb
1890	2jähr. N.	103,7 (33)	105,4 (29)	89,3 (28)	89,6 (21)	81,7 (18)
1891	1 » »	159,7 (30)	167,0 (19)	153,6 (15)	157,8 (12)	140,3 (18)

Betrachtet man die entstandenen Kurven (s. Taf. III, Nr. 7 und 19), so sieht man zunächst, dass die Nadeln in aufeinanderfolgenden Jahren dasselbe Verhältniss der Länge zeigen, wie es in Kap. I entwickelt ist. Die Nadeln der Haupt-, primären und secundären Seitentriebe zeigen aber auch ein correlatives Verhältniss. Bei Nr. 7 fällt die Kurve der Nadeln des Haupttriebes vom 5. zum 4. Jahre, die Kurve der Nadeln vom primären Seitentriebe zeigt vom 5. zum 4. Jahre denselben Gang. Vom 4. Jahre an steigt die Kurve der Nadeln des Mitteltriebes stetig bis zum grossen Maximum, ein Gleiches thut die Kurve der Nadeln des primären Seitentriebes. Die Nadeln des secundären Seitentriebes setzen mit dem 3. Jahre ein. Wie schon gesagt, nehmen die Nadeln des Haupt- und primären Seitentriebes an Länge zu vom 3. zum 1. Jahre, die Nadeln des sec. Seitentriebes setzen mit derselben Entwickelung ein.

Dasselbe ist bei den vier Kurven von Nr. 14, ebenso bei den zwei Kuren von Nr. 19 ganz deutlich, endlich auch bei den fünf Kurven von Nr. 20 zu beobachten. Fällt die Kurve der Nadeln des Mitteltriebes, so fallen auch die Kurven der Nadellängen der primären und secundären Seitentriebe. Letztere beginnen also mit demselben Wachsthumsstadium, in dem sich die Nadeln des Haupttriebes befinden. Das Gesagte ist auch schon aus den Tabellen zu ersehen, die ich auf S. 69—70 angegeben habe.

Dasselbe findet auch statt, wenn die Nadellängen von Jahr zu Jahr kleiner werden, sich einem Minimum nähern, wie folgendes Beispiel lehrt:

Pinus Strobus. Steckby.

5jähriges Exemplar.

	Mitteltrieb	1. primärer Seitentrieb	Hierzu sec. Seitentrieb	2. primärer Seitentrieb	Hierzu sec. Seitentrieb
2jähr. N.	97,2 (38)	84,5 (19)		93,0 (17)	
1 » »	78,6 (38)	69,7 (18)	62,3 (19)	71,8 (24)	69,5 (30

Indessen kommen hierbei ganz minimale Unregelmässigkeiten vor, die ich nicht verschweigen will. Betrachtet man z. B. die Kurve, die sich aus den Zahlen von Nr. 9 (S. 68 u. 70) ergiebt. Die Kurve der Nadeln des Haupttriebes fällt vom 4. zum 3. Jahre, die der Nadeln des primären Seitentriebes steigt dagegen vom 4. bis zum 1. Jahre.

So bei jungen Exemplaren, wie nun bei alten? Ein Beispiel nur will ich hierfür anführen und zwar

Pinus Laricio. Nr. 28.

22 bis 25jähr. Exemplar.

	Mitteltrieb	10jähr. prim. Seitentrieb	7jähr. sec. Seitentrieb
5jähr. N.	124,5 (101)		105,3 (3)
4 » »	119,3 (44)	97,4 (15)	87,7 (20)
3 » »	125,2 (111)	114,1 (20)	115,1 (20)
2 » »	132,3 (108)	120,8 (30)	115,9 (27)
1 » »	166,0 (40)	140,9 (25)	135,1 (20)

In Worten ausgedrückt, heisst die Tabelle nichts Anderes als: Die Kurve der Nadeln des primären Seitentriebes folgt vollständig der Kurve der Nadeln des Haupttriebes. Ganz schlagend tritt das Gesetz hervor bei der Kurve der Nadellängen des sec. Seitentriebes. Die erstere Kurve fällt vom 5. zum 4. Jahre zum Minimum, nicht anders die zweite, dann erfolgt ein stetiges Steigen zum Maximum. So also hat das oben angeführte correlative Verhältniss Geltung für die Nadellängen junger und alter *Pinus*.

Zugleich aber kann ich die von Kraus schon beschriebene Correlationserscheinung, dass die Nadeln des Seitentriebes meistens kürzer sind als die des Haupttriebes, auf Grund der angeführten Zahlen voll bestätigen. Erweitern kann ich den Satz dahin, dass ich sage: die Nadeln des primären Seitentriebes sind gewöhnlich kleiner als die gleichalterigen Nadeln des Haupttriebes, die des secundären Seitentriebes kleiner als die des primären. Deutlich vor allem tritt die Thatsache aus den Kurven Nr. 6 (S. 69), Nr. 7 (S. 73), Nr. 8 (S. 69), Nr. 10 (S. 70), Nr. 14 (S. 73), Nr. 19 (S. 73) und Nr. 20 (S. 73) hervor. Minimale Abweichungen, sonst aber denselben Verlauf und dasselbe Verhältniss zeigen die Kurven von Nr. 9 (S. 68 und 70), Nr. 18 (S. 70). Doch sind auch diese Abweichungen so gering, dass sie wohl als Ausnahme gelten können.

Eine weitere Frage ist die, ob sich thatsächlich das oben geschilderte Verhältniss der Nadellängen ändert, wenn der Gipfeltrieb zerstört wird

und an dessen Stelle sich ein Seitentrieb aufrichtet? Kraus hat die Frage bejaht, ich kann hier die Bestätigung geben. Als Beleg hierfür mögen folgende Resultate dienen.

Pinus Laricio. Nr. 33.

12jähr. Exemplar. Cröllwitz.

Die Mittelkrone war im Jahre 1890 herausgebrochen worden; dafür wuchs 1891 eine andere. Darunter stand ringsherum ein Quirl zweijähriger Seitentriebe, die sich aufgerichtet hatten. (Die Zahlen in Klammern bedeuten wieder die Anzahl der Einzelmessungen.)

	Mitteltrieb	2jähr. primärer Seitentrieb, aufgerichtet	4jähr. nicht aufgerichteter prim. Seitentr.	Zu letzterem 2jahr. sec. Seitentrieb	
4jähr. N.	86,9 (57)				1888
3 » »	73,6 (55)		70,0 (110)		1889
2 » »		85,2 (36)	82,8 (177)	67,3 (48)	1890
1 » »	93,6 (77)	117,7 (68)	105,4 (175)	99,5 (95)	1891

Pinus Laricio. Nr. 34.

Wie oben.

	Mitteltrieb	Aufgerichteter prim. Seitentr.	Zum Theil aufgerichteter prim. Seitentr.	
4jähr. N.	65,8 (35)			1888
3 » »	59,5 (37)			1889
2 » »		74,2 (52)	76,4 (39)	1890
1 » »	73,7 (36)	117,1 (68)	114,4 (33)	1891

Aus diesen beiden Tabellen ersieht man zunächst, dass an Mittel- wie an Seitentrieben eine Ab- und Zunahme der Nadellängen erfolgt, dass ferner die Nadeln des secundären Seitentriebes kürzer sind als die des primären und Haupttriebes. Was endlich den aufgerichteten Seitentrieb betrifft, so zeigen die Nadeln bis zum 2. Jahre die normale Länge; erst als der Trieb sich aufgerichtet, tritt in Bezug auf die Länge stärkere Benadelung ein.

Ich denke im Vorhergehenden nunmehr ausführlich bewiesen zu haben, dass die Kraus'schen Prämissen, aus denen er ein mehrjähriges Wachsen der Kiefernadeln schlussfolgert, nicht haltbar sind, da wir sowohl an Haupt- wie an primären und secundären Trieben die Erscheinung auftreten sahen, dass

eine Zeit lang eine Zunahme, dann eine Abnahme, dann wieder eine Zunahme etc. in der Nadellänge stattfindet, dass also die Bäume die kleinsten Nadeln **nicht immer** zu oberst zeigen.

Da meine Zeit durch die umfassenden Messungen sowie durch andere Arbeiten sehr in Anspruch genommen war, so konnte ich die Untersuchungen auf die Coniferen, von denen Kraus behauptet, dass sie alle Jahre gleich lange Nadeln hervorbringen (*Cedrus*, *Abies*, *Tsuga*, *Picea*), nicht ausdehnen. Mir will es nach den wenigen Messungen, die ich in dieser Hinsicht angestellt habe, scheinen, als fände auch bei diesen Coniferen ein solches Verhältniss der Nadellängen in aufeinanderfolgenden Jahren statt, wie es von den mit doppel- und mehrzähligen Nadeln versehenen Coniferen dargestellt worden ist. Denn ich fand bei

Abies Nordmanniana

folgendes:

1887	5jähr.	N.	=	12,3	mm
	4	»	=	16,2	»
	3	»	=	18,1	»
	2	»	=	22,8	»
1891	1	»	=	18,8	»

Wir sehen, es ist dasselbe Längenverhältniss, wie ich es oben constatiren konnte. Umfassende Messungen allein können auch Klarheit und Gewissheit in diesen noch dunklen Punkt bringen.

Auf eines will ich an dieser Stelle noch kurz hinweisen, dass es uns nämlich nicht Wunder nehmen kann, wenn wir wirklich die einjährigen Nadeln kleiner finden als die zweijährigen, diese kleiner als die dreijährigen, wie ich es zu Anfang meiner Untersuchungen ja auch fand. Die Erklärung hierfür ergiebt sich nunmehr sehr leicht aus dem oben Gesagten.

III.

Findet ein mehrjähriges Wachsen der Kiefernadeln statt?

Wie wir in den vorigen Kapiteln gesehen haben, sind die Kraus'schen Prämissen, aus denen er ein nachträgliches Wachsen fertig gebildeter Kiefernadeln schliesst, nicht zutreffend. Daraus darf man aber bekanntlich noch nicht auf die Unrichtigkeit des Nachsatzes schliessen. Wenn auch die Bäume nicht in jedem Alter die kleinsten Nadeln zu oberst zeigen, so kann doch immerhin ein nachträgliches Wachsen derselben stattfinden, und das will ich jetzt erörtern.

Kraus zeigte durch einige Messungen direct, dass im zweiten, selbst im dritten Jahre die Nadeln ein Längenwachsthum aufweisen. Ich habe die Kraus'sche Methode, das Weiterwachsen zu constatiren, angewendet, habe sie aber, wie ich bereits in der Ein-

leitung hervorhob, weil man damit zu ungenauen Resultaten kommen kann, aufgegeben. Ich liess deshalb später die Nadeln zu Anfang und zu Ende des Versuches sich senkrecht auf photographisches Papier projiciren, konnte aber trotz aller Sorgfalt auf diese Weise ein sichtbares Weiterwachsen nicht finden. Ich habe, da ich mit Strasburger ein Dickenwachsthum der Nadeln zugeben muss, gerade auf diese Messungen die grösste Sorgfalt gelegt[1]).

Strasburger kommt von einem ganz anderen Gesichtspunkte, den Kraus allerdings auch zum Schluss seiner Arbeit streift, zu dem Resultat, dass ein Wachsen der Nadeln im Gefässbündel eintritt[2]).

»Vergleicht man das Gefässbündel einer erstjährigen Nadel mit demjenigen einer vierjährigen, im Herbst, nach Abschluss der Vegetation, so findet man, dass der Durchmesser desselben wohl auf das Doppelte zugenommen hat. Der Gefässtheil und der Siebtheil sind aber nicht in gleichem Maasse gewachsen; das Wachsthum des letzteren hat wesentlich überwogen. Der Gefässtheil nahm etwa in dem Verhältniss von 3 zu 4, der Siebtheil über das Doppelte des Durchmessers zu. Zählt man die Elemente an einzelnen Stellen der Gefässbündel ab, so erhält man in der jungen Nadel, in einer radialen Reihe, etwa 4 ausgebildete, behöft getüpfelte Tracheiden und 6 Elemente des Siebtheiles; in der alten Nadel wird man, unter gleichen Umständen, vielleicht 6 ausgebildete, behöft getüpfelte Tracheiden und ca. 24 Siebröhren zählen. Die Elemente des Siebtheils haben sich somit in jedem Jahre um ihre volle Zahl vermehrt. Von diesen Elementen werden aber nur etwa die 6 zuletzt erzeugten in Function stehen, die übrigen, soweit nicht stärkehaltig, zerdrückt sein. Der sehr geringe Zuwachs des Gefässtheiles in diesen und anderen Coniferen-Laubblättern hat Frank veranlasst, diesen Zuwachs für den Gefässtheil ganz in Abrede zu stellen und ihm nur den Siebtheil zu vindiciren, thatsächlich findet er, wenn auch in sehr bescheidenem Maasse, innerhalb der *Pinus*nadeln auch an der Gefässseite statt.«

Ich habe die Untersuchungen Strasburger's wiederholt und bin zu denselben Resultaten gelangt:

Pinus Laricio var. *austriaca*. Bot. Garten zu Bonn.

Diesjähr. Nadeln (1893)	4 Tracheiden,	6 Elem. des Siebtheils
1 jähr. Nadeln	5 »	12 » » »
2 » »	6—7 »	18 » » »
3 » »	7 »	24 » » »

Strasburger schliesst nicht den Fall aus, dass zwar ein ergiebiger Zuwachs an der Siebtheilseite eintritt, ohne dass ein nachträgliches Längenwachsthum constatirt werden kann (*Taxus*nadeln)[3]), und das würde wieder mit meiner Beobachtung über das nachträgliche Wachsthum von mehrzähligen Coniferennadeln übereinstimmen.

---

[1]) Ich führe bei diesem Kapitel der Raumersparniss wegen keine speciellen Untersuchungstabellen an, weil man an ihnen doch nur sehen würde, dass ein Längenwachsthum nicht constatirt werden konnte. Ich wäre genöthigt, dieselben Zahlen mehrfach unter einander zu setzen, welche Angabe meiner Meinung nach überflüssig ist. Die Untersuchungen über das mehrjährige Längenwachsthum der Kiefernadeln sind aber in zahlreicher Menge mit stets negativem Resultat angestellt worden.

[2]) Strasburger, Leitungsbahnen. S. 107 u. ff.

[3]) l. c. S. 128.

Nur auf eins will ich zum Schluss dieses Kapitels noch eingehen. Kraus giebt auf S. 7 (l. c.) folgende Tabelle:

Pinus uncinata.

	1jähr. N.	2jähr. N.	Differenz
Nadellänge	31,6	58,2	
Zelllänge in der Scheide	33,1	47,6	14,44
» » » Nadelmitte	89,0	95,6	6,6
» an » Nadelspitze	80,8	87,85	7,0

Er schliesst daraus richtig, dass längere Nadeln auch längere Zellen besitzen. Mir will es indessen als nicht richtig erscheinen, wenn er sich auch den Schluss erlaubt, dass ein nachträgliches Wachsen deshalb stattgefunden hat, und zwar vorwiegend in den Zellen der Scheide, weil in dem angeführten Beispiel die Differenz 14,44 beträgt. Denn, wenn auch die Differenz zwischen den Zellen alter und junger Nadeln in der Scheide bei diesem Beispiel so gross ist, so beruht das zweifellos auf dem ursprünglichen energischeren Wachsthum der längeren Nadeln. Eine Controlmessung in solchen Fällen, da die zweijährigen Nadeln kleiner sind als die einjährigen, zeigt, dass die Zellen der zweijährigen Nadeln in der Scheide kleiner als die der einjährigen Nadeln sind.

IV.

Ursachen der ungleichen Nadellängen in aufeinanderfolgenden Jahren.

Wenn man die beigegebenen Kurventafeln betrachtet, so ist man wohl leicht geneigt, an ein periodisches Wachsen der Kiefernadeln zu denken. Ob wirklich ein derartiges Wachsthum vorliegt, kann ich gegenwärtig nicht mit Sicherheit entscheiden, dazu fehlen mir eben die diesbezüglichen Versuche, die eine gewisse Schwierigkeit in sich bergen, einmal, weil man die verschiedenen äusseren Factoren (also Bodenbeschaffenheit, Licht, Temperatur, Feuchtigkeit) einzeln berücksichtigen, zweitens, weil man eine grössere Anzahl von Topfconiferen zur Verfügung haben, und drittens, weil man die Beobachtungen mehrere Jahre hindurch anstellen müsste. Es gehören dazu aber die betreffenden Räumlichkeiten, kurzum, all das ruft die Schwierigkeit hervor. Vielleicht wird einer der Herren Fachgenossen angeregt, die diesbezüglichen Untersuchungen einzuleiten, ich werde mein Möglichstes selbst thun. In dieser Arbeit war es mir im letzten Grunde nur darum zu thun, die bestehenden Anschauungen über diesen Gegenstand richtig zu stellen, ohne weiter auf die Möglichkeit eines periodischen Wachsthums eingehen und dasselbe begründen zu wollen. Nur einiges hierzu.

Was die Ursachen des verschiedenen Längenwachsthums der Nadeln in aufeinanderfolgenden Jahren betrifft, so meint Kraus in seiner Mittheilung (l. c. S. 5, Anm. 2), lange und kräftige Triebe bringen auch lange Nadeln, viel kleinere und schwächere Triebe umgekehrt auch kleine Nadeln hervor. Ich habe in den obigen Tabellen die jeweiligen Längen der Triebe, an denen die 1—11jährigen Nadeln gesessen haben, beigegeben. Wie aus allen Zahlen ersichtlich ist, nehme ich als Beispiel Nr. 22, verläuft die Kurve der Nadellängen unabhängig von der der Internodienlängen.

Vom 7. zum 6. Jahre steigt die Kurve der Nadeln zum kleinen Maximum, die des Internodiums fällt weiter zum Minimum.

Vom 6. zum 5. Jahre fällt die Nadelkurve, die Internodienkurve dagegen steigt.

Vom 5. zum 3. Jahre steigen und fallen beide Kurven, aber es liegt auch hierin ein Unterschied.

Vom 3. zum 2. Jahre steigt die Nadelkurve, die andere Kurve fällt.

Vom 2. zum 1. Jahre steigt die Nadelkurve energischer als die Kurve der Internodien.

Wie aus diesem Beispiel und allen übrigen ersichtlich ist, hängt die Länge der Nadeln nicht ab von der Länge der Axen, an denen sie sitzen. Lange Axen bringen manchmal grade kleine Nadeln hervor kleine Axen hingegen grosse Nadeln.

Unabhängig scheint das verschieden auftretende Wachsthum der Nadeln auch von der Temperatur zu sein; dieselbe betrug für Halle durchschnittlich für die Wachsthumsmonate 12° R. Die von Herrn Garteninspector R. Schwan in Halle a. S. aufgezeichneten Beobachtungen habe ich in folgender Tabelle zusammengefasst:

	April		Mai		Juni		Juli		August		September		Jahres-durchschnitt
	Durchschnitt	12^h Mittags	Durchschnitt	12^h Mittags	Durchschnitt	12^h Mittags	Durchschnitt	12^h Mittags	Durchschnitt	12^h Mittags	Durchschnitt	12^h Mittags	
1881	5,4	7,6	10,9	13,7	13,4	15,5	16,4	19	13,7	15,7	10,5	12	11,7° R.
1882	8,0	10,6	11,1	13,3	13,0	14,9	14,9	16,9	13	14,9	12,1	14,2	12,0 »
1883	5,5	8,4	11,7	15,9	14,9	17,3	14.6	16,8	14,6	17,0	12,5	15,1	12,3 »
1884	5,5	7,9	12,1	15,3	11,8	13,6	15,7	18,0	15,1	17.6	12,9	15,7	12,2 »
1885	9,3	12,7	9,8	12,3	15,3	17,1			13,3	15,5	11,9	14,2	11,9 »
1886	8,8	11,6	11,4	14,1	13,0	14,8	15,0	16,8	15,7	18,0	14,2	16,8	13,0 »
1887	7,2	10,5	9,4	10,4	13,8	14.6	16,1	18,6	13,9	16,6	11,6	13,9	12,8 »
1888	6,0	8,0	11,7	14,0	14,1	16,1	13,4	14,9	13,8	15,9	11,2	14,3	11,7 »
1889	6,5	8,2	14,7	17,2	16,8	18,9	14,6	16,4	14,3	17,0	10.6	13,5	12.9 »
1890	7,1	9,8	12,4	15,0	12,3	13,9	13,8	15,8	14,9	17,7	12,3	14.5	12,1 »
1891	5,2	7,1	12,3	14,7	12,3	13,8	14,4	15,9	13,6	15,4	13,2	17,5	11.8 »

Von den 183 Tagen (April—September) waren

im Jahre	Regentage	Sonnentage	Trübe Tage	Theilw. bewölkter Himmel
1883	43	85	39	16
1884	51	90	21	21
1885				
1886	33	105	43	2
1887	41	98	44	0
1888	31	83	47	22
1889	36	105	37	5
1890	50	82	35	16
1891	34	67	46	36

Inwieweit die Niederschlagsmengen bei dem ungleichen Längen-Wachsthum der Kiefernadeln betheiligt sind, müssen genaue Versuche lehren.

Nr. 2.

Nad. d. Mittelr.

Nr. 1.

Nad. d. Mitteltriebes

Prim. S.

Nad. d. sec. Seitentr.

Nr. 17.

Nad. d. Mitteltr.

Nr. 19.

Nad. d. Mitteltr.

Nad. d. prim. S. Tr.

Nr. 31.

Nad. d. Mitteltr.

Nr. 28.

Nad. d. Mitteltr.

Autor del. E. Laue lith.

Im trockenen Jahre 1892 wuchsen die Nadeln nur wenig. Auf S. 68 dieser Arbeit hatte ich schon bemerkt, dass bei *Pinus Laricio* Nr. 16 (Cröllwitz) die Nadeln im genannten Jahre nur die Länge von 36,3 mm erreichten, während sie im Vorjahre die Länge von 85,2 mm aufwiesen. Ebenso fand ich es bei den übrigen Exemplaren[1], z. B.

Pinus Laricio var. *austr.* Nr. 6.

1889	Nadeln	des	Mitteltriebes	= 74,2 mm;	Mess.	195
1890	»	»	»	= 105,2 »	»	30
1891	»	»	»	= 141,0 »	»	25
1892	»	»	»	= **62,3** »	»	24
1893	»	»	»	= 101,9 »	»	35

Pinus Laricio. Nr. 8.

1889	Nadeln	des	Mitteltriebes	= 56,9;	Mess.	180
1890	»	»	»	= 73,9	»	30
1891	»	»	»	= 91,2	»	30
1892	»	»	»	= **40,3**	»	10
1893	»	»	»	= 84,1	»	32

Vielleicht ist eine Ursache der ungleich langen Nadelbildung auch darin zu suchen, dass durch die Bildung recht langer Triebe und recht langer Nadeln, durch die Fruchtbildung die im Stamm aufgespeicherten Reservestoffe verbraucht und neue nur in geringer Menge angesammelt wurden, so dass nur wenig Baustoffe für das nächste Jahr zur Nadelbildung zur Verfüguug stehen. Die Versuche von Göschke andererseits hatten gezeigt (S. 62), dass, wenn sämmtliche Seitenknospen an einer Kiefer (*Pinus Laricio*) ausgebrochen wurden, sich an Stelle der üblichen zweizähligen Nadeln nur dreizählige am Triebe entwickelten, jedenfalls weil ihnen in diesem Falle sehr viel Baustoffe zu Gebote standen. Das Gesagte ist allerdings nur eine Vermuthung von mir; ob es sich wirklich so verhält, müssen genau anzustellende Versuche noch lehren.

Zum Schluss sei hier noch erwähnt, dass eine Beeinflussung des Wachsthums durch Verkürzung der Aufnahmeapparate, der Wurzeln, nicht stattgefunden hat, da die zur Untersuchung herangezogenen Bäume vorher nicht verpflanzt worden sind[2]).

Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen versuche ich folgende kurze

Zusammenfassung.

Legt man sich die Frage vor, in welchem Verhältniss die Nadellängen an dem Triebe einer Kiefer in aufeinanderfolgenden Jahren stehen, so lässt sich dieselbe dahin beantworten, dass die Nadeln eine Zeit lang von Jahr zu Jahr an Länge zunehmen, dann abnehmen, dann wieder zunehmen etc. Diese Erscheinung konnte an den Nadeln junger und älterer Kieferexem-

[1]) Vergl. auch *Pinus Laricio* Nr. 31, S. 67.
[2]) cf. Reinke, Berichte d. deutsch. bot. Gesellschaft. II. S. 376—378.

plare, und hier wiederum an den Nadeln der Haupt-, primären und secundären Seitentriebe constatirt werden (vergleiche Tafel III).

Dass die Nadeln bei einem derartigen Wachsthum eine gewisse Grenze in der Länge nicht überschreiten, liegt daran, dass, sobald in einem Jahre sehr lange Nadeln gebildet worden sind, in den nächsten Jahren eine energische Abnahme in der Nadellänge eintritt (vergleiche Tafel III, Nr. 31).

Bei den Untersuchungen hat sich ferner herausgestellt, dass beim Vergleich gleichalteriger Nadeln an demselben Exemplar die Nadeln des Haupttriebes gewöhnlich grösser sind als die des primären Seitentriebes, diese aber wieder grösser als die Nadeln des secundären Seitentriebes. Dabei zeigte sich noch folgende Erscheinung sowohl an jungen, als auch an alten Exemplaren: Nehmen die Nadeln des Haupttriebes an Länge zu, so thun dasselbe die gleichalterigen Nadeln der primären und secundären Seitentriebe; nehmen dagegen die Nadeln des Haupttriebes an Länge ab, so folgen ihnen auch die gleichalterigen Nadeln der Seitentriebe (vergleiche Tafel III, Nr. 7 und 19).

Das bisher geschilderte Verhältniss der Nadellängen in aufeinanderfolgenden Jahren ändert sich indessen, wenn der Gipfeltrieb einer Kiefer zerstört wird und an dessen Stelle sich ein Seitentrieb aufrichtet. Dann tritt in Bezug auf die Länge eine stärkere Benadelung am aufgerichteten Seitentrieb ein.

Auf die Frage, ob ein mehrjähriges Wachsen der Kiefernadeln stattfindet, ergaben die Untersuchungen das Resultat, dass allerdings ein Dickenwachsthum der Nadeln mikroskopisch nachgewiesen werden kann. Es vermehren sich von Jahr zu Jahr die Elemente im Siebtheil sehr, aber auch minimal die Elemente im Gefässtheil des Gefässbündels der Nadeln. Ein mehrjähriges Längenwachsthum der Nadeln konnte nicht constatirt werden.

Was endlich die Ursachen der ungleichen Nadellängen in aufeinanderfolgenden Jahren betrifft, so konnte darauf hingewiesen werden, dass die Länge der Internodien keinen Einfluss auf die Nadellängen ausübt: lange Internodien können kleine, kurze Internodien lange Nadeln hervorbringen.

Es konnte ferner angedeutet werden, dass die Lufttemperatur wahrscheinlich ohne Einfluss auf die Bildung ungleich langer Nadeln ist; ein wichtiger Factor hierfür scheint aber die alljährliche Niederschlagsmenge zu sein, vielleicht auch die grössere oder geringere Menge der im Stamm angesammelten Baustoffe.

Ueber den letzten Punkt können indessen erst sorgfältige, noch anzustellende Versuche Klarheit bringen, ebenso über den Punkt, ob wirklich die Nadeln bei den Coniferen, die früher zur Gattung *Pinus* gerechnet wurden, also bei *Abies*, *Picea*, *Cedrus*, *Tsuga*, alle Jahre gleich lang gebildet werden, wie es Kraus annimmt.

Dessau (Anhalt), im September 1893.

Die Verbreitung von Oryza clandestina Al. Braun.

Von

Franz Buchenau.

Das Frühjahr 1889 zeichnete sich bekanntlich in Deutschland durch fast ununterbrochen heiteres, warmes Wetter aus, welches die Vegetation zu ungemein frühzeitiger und kräftiger Entwickelung brachte. So war z. B. die Flussniederung des Blocklandes bei Bremen vor der Heuernte ganz blauroth übergossen von den massenhaft entwickelten Blüthenständen von *Lythrum Salicaria*, während diese Pflanze in normalen Jahren stets vor der Blüthezeit der Sense zum Opfer fällt. Diese Witterungsverhältnisse liessen mich für Norddeutschland die vollständige und reichliche Entwickelung der Blüthenstände unseres wilden Reises (*Oryza clandestina*) erwarten, denn ich nahm an, dass das gewöhnliche Verborgenbleiben der Blüthenstände dieses Grases in den obersten Blattscheiden auf der meist zu geringen Sonnenwärme unserer Gegenden beruhe. Das zu erhoffende Heraustreten der Blüthenstände würde die Auffindung der Pflanze erleichtern, und somit der Sommer und Herbst des Jahres 1889 Gelegenheit geben, ihre Verbreitung neu festzustellen und manche ältere, noch unbestätigte Angaben über ihr Vorkommen zu prüfen. Um nur ein Beispiel der letzteren zu erwähnen, hatte der Vegesacker Arzt A. W. Roth im ersten Viertel unseres Jahrhunderts die *O. clandestina* zwischen Meyenburg und Hagen im Herzogthum Bremen angegeben; diese Angabe war erst im Herbste 1887 durch die Auffindung der Pflanze seitens des Herrn Dr. W. O. Focke an der Drepte bei der Heesenmühle zu Wohlsbüttel bestätigt werden, was natürlich zu weiteren Nachforschungen anregen musste, die denn auch schon im folgenden Jahre zur Entdeckung eines zweiten Standortes an der Drepte führten. Ich erliess daher in der Weser-Zeitung vom 31. Juli 1889 ein Ersuchen um besondere Beachtung der Pflanze und um Einsendung von Proben nebst ganz genauer Angaben über ihr Vorkommen im Falle der Auffindung. Dieses Ersuchen hatte guten Erfolg; die Pflanze wurde als häufig in dem ganzen Striche von Vilsen über Bassum bis Harpstedt und ausserdem für manche einzelne Punkte an der Hunte u. s. w. nachgewiesen. — Mein Ersuchen wurde aber ausserdem in zahlreiche landwirthschaftliche und politische Blätter aufgenommen und dadurch in sehr weiten Kreisen bekannt gemacht. An die Veröffentlichung in der Magdeburger Zeitung (vom 1. August 1889) knüpfte sich eine weitere Erörterung an, welche mich besonders interessirte, und welche ich im Nachstehenden wörtlich mittheile.

Die Reisquecke in der Magdeburger Flora.

— Im Anschluss an die in Nr. 384 dieser Zeitung vom 1. August a. c. gebrachten Ausführungen des Herrn Prof. Dr. Buchenau-Bremen über den sogenannten wilden Reis in Deutschland erlaubt sich der hiesige botanische Verein in Kürze folgende Bemerkungen: Der wilde Reis, die Reisquecke oder reisartige Leersie (*Leersia oryzoides* Sw. oder *Oryza clandestina* Al. Br.) ist erweislich ein ursprünglich südeuropäisches Unkraut, dessen Samen wie die Früchte der Spitzklette, kleine Hülsen gewisser Schneckenkleearten, hakenfrüchtigen Caryopsen wie noch anderer Gräser entweder durch Schafwolle oder durch ziehende Wander-, insbesondere Wasservögel, Enten, Steissfüsse, Rallen oder Wasserhühner nach Mittel- und selbst Nordeuropa verschleppt worden ist. In Südeuropa, namentlich in Italien, gehört diese Wasserquecke zu den schlimmsten Unkräutern der Reisfelder, welche, wie unsere Quecke oder Hundsweizen (*Triticum repens*), die eigentliche Culturpflanze oft genug vollständig überwuchert. Die Pflanze findet sich nach Ausweis der von uns angezogenen älteren und neueren Floren in allen mitteleuropäischen Ländern, von den Alpen bis zum deutschen und baltischen Meere, ja noch über den 55° n. Br. hinaus in Dänemark (Seeland), im südlichen Schweden und östlich bis Petersburg unter dem 60° n. B. In unserer magdeburger Flora findet das seltsame Gras sich sehr zerstreut immer nur an den Ufern stehender und langsam fliessender Gewässer, z. B. bei Oschersleben an der Espenlache, an der Ihle bei Burg, im Bezirk Zerbst, Koswig, Dessau und sonst vereinzelt im Anhaltischen, im Bezirk Neuhaldensleben bei Klein-Bartensleben, in der Veltheim'schen Forst u. s. w. In der an grösseren und kleineren Rinnsalen, Lachen und Seen reicheren Mark Brandenburg sind, wie ein Blick in die Ascherson'sche treffliche Flora erweist, die Standörter ungleich zahlreicher. An vielen Stellen mag die in der Regel mit dem schilfartigen Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), dem hohen Süss- und Mannagras (*Glyceria spectabilis* und *fluitans*), vergesellschaftete Reisquecke übersehen sein. Sie tritt in der Regel rasenartig, in dichten Trupps auf, da der Wurzelstock zahlreiche Ausläufer treibt, auch die liegende Halmbasis sich leicht bewurzelt und Sprossen bildet; der geübtere Blick des viel gewanderten Botanikers erkennt sie unter den genannten ähnlichen hohen Süssgräsern sofort sicher an der auffallend lichtgrünen Farbe. Die Blätter und Blattscheiden sind von kurzen Borstchen ungemein rauh, schärfer noch als die Scheiden des gemeinen Rispengrases (*Poa trivialis*), so dass Theile derselben leicht an der Kleidung wie Stücke des Kleb-Labkrautes (*Galium Aparine*) haften bleiben. In seinen Blüthenverhältnissen ist dieser sogen. Wildreis eine in der That unter unseren Gräsern eigen- oder fremdartige Erscheinung. Die weitaus meisten unserer heimischen Gräser blühen im Monat Juni, der deswegen auch als Grasmonat bezeichnet wird; eine geringere Anzahl von Arten, das Rohrschilf, die blaue Molinie, das Mannsbartgras und die Rasenschmiele blühen erst im Juli. Unsere reisartige Leersie macht im Reigen der Gräser spät im Hochsommer den Beschluss. Bei ungünstigem Witterungsgange während der Sommermonate bleibt die schmächtige Rispe ganz oder theilweis von der wie bei dem Wiesen-Fuchsschwanz etwas schlauchförmig aufgetriebenen obersten Blattscheide umschlossen, nur in sehr warmen Nachsommern tritt sie vollständig daraus hervor. Die Ausrüstung der Frucht (Caryopse) der Reisquecke ist so geartet, dass sie leicht durch Haar- und Federkleid verschleppt werden kann. (S. untenstehende Skizze.)[1] Die halbovale Blüthe besteht aus zwei Spelzen, einer zarten, linealen inneren und einer nachenförmigen, fast

---

[1] Die Abbildung lasse ich, als für meine Zwecke überflüssig, weg. Fr. B.

pergamentartigen, breiteren äusseren. Diese letztere den Samen umhüllende Spelze ist ausser mit zahlreichen steifen Härchen an den beiden Rändern sowohl wie auch auf dem Kiel mit rauhen, etwas gebogenen Wimpern besetzt, mittelst deren die Caryopsen sich bei Berührung mit Zeug, Haar oder Gefieder sofort anheften und so oft weithin verschleppt werden. Der Verein ersucht die botanischen Freunde in den genannten Bezirken der magdeburger Flora ergebenst um gefällige Prüfung des gegenwärtigen Entwickelungsstandes der Blüthen resp. Uebersendung einiger Rispen. E.

Ich begehe wohl keine Indiscretion, wenn ich dieses E. auf den Lehrer, Herrn Chr. W. Ebeling deute, der eine hervorragende Rolle im Botanischen Vereine zu Magdeburg spielt. Eine directe Anfrage bei demselben nach den Beobachtungen über die Verschleppung der Pflanze durch Wasservögel, sowie über die Ueberwucherung des angebauten Reises durch die Reisquecke, blieb leider ohne Antwort. — Die Frage, ob diese Angaben auf wirklicher Naturbeobachtung beruhen, bewog mich aber, die betreffende Litteratur in den abgelaufenen 5 Jahren zu verfolgen. Das gewonnene Material ist wohl auch für weitere Kreise nicht ohne Interesse und dürfte zu wirklichen Beobachtungen anregen. Ich theile es daher im Nachstehenden mit, gliedere es aber der leichteren Uebersicht wegen in zwei Abschnitte.

I.

Systematik des verborgenblüthigen Reises.

Oryza clandestina wird zuerst[1] erwähnt 1620 in C. Bauhin, Prodromus theatri botanici, p. 7, wo es heisst:

XV. Gramen palustre paniculâ speciosâ. Hoc ad bicubitalem altitudinem exurgit, calamo satis crasso; foliis est paucis pedalibus latiusculis, per marginem asperiusculis, quorum aliqua tubuli instar, calamum mediâ ex parte ambiunt: panicula est jubata sessquipalmari, ex elegantissimis, parvis et subrotundis lamellinis compositis. In humidis circa Patavium legimus: et in Hassiae stagnis reperiri intelleximus.

Drei Jahre später, in der ersten Auflage des Pinax theatri botanici, p. 3, führt C. Bauhin die Pflanze unter der Ueberschrift: Gramen paniculatum aquaticum mit den Worten auf:

II. Gramen palustre paniculâ speciosâ: 15 in Prod.

(In die zweite, posthum im Jahre 1671 erschienene, Auflage dieses Werkes ist die ganze oben citirte Beschreibung aus dem Prodromus aufgenommen.)

Die nächste Erwähnung bezieht sich auf eine weit entlegene Gegend, nämlich auf Jamaica, indem H. Sloane 1707 in seinem Werke: A Voyage to the Islands . . . Jamaica, with the Natural History of the Herbs and Trees[2] etc., 1707, I, p. 113, Fig. 1 aufführt:

---

[1]) Die »*Oryza germanica*« des Tragus und der ihm folgenden Patres ist eine deutsche Getreideart mit langen Grannen und besonders weissem Mehle, wahrscheinlich eine Weizensorte.

[2]) Naturgegenstände nur von Jamaica.

XXIX. Gramini tremulo affine, panniculatum elegans majus, spicis minoribus et longioribus. Cat. 34.

Beschreibung[1]) und Abbildung sind gut, die Aehrchenstiele etwas reichlich rauh dargestellt. Sloane sagt: »I found it in the inland part of the Island.«

Nach dieser überraschenden Abschweifung in die Ferne folgen wieder Erwähnungen der italienischen Pflanze:

1718. Jul. Pontedera, Compendium tabularum botanicarum, in quo plantae 272 ab eo in Italia nuper detectae recensentur, 1718, 4⁰, p. 57.

XX. Gramen paniculatum, aquaticum, asperum, locustis planis et orbiculatis.

Cum Cisalpina Gallia multis et magni nominis fluminibus alluatur, facillime fit, ut hinc atque illinc plurimi rivi ad irrigandas illas arte quasitas paludes, deriventur, quae Oryza seminantur. In his itaque locis hoc Gramen felicissimum provenit, diciturque a puellis frumentum illud manu purgantibus *Asperella*; folia enim circa oras quibusdam ad terram reflexis spinulis armantur: quare, manu nitente Herbam evellere, vola laeditur. Nascitur radicibus fibrosis, oblongis, alteque demissis; ex quibus folia exeunt oblonga, arundinacea, colore glauca, quo tantum discrimine ab Oryza, dum tenella est, hoc Gramen didistinguunt in runcanda segete. Caeterum culmi bicubitales crescunt, qui pluribus nodis distiguuntur singuli nempe septenis vel octenis. Ex his totidem folia procedunt, breviora tamen, quam quae ad radices. Paniculae late diffunduntur, fimbriatis capillis locustas sustinentes, planas, orbiculatas et in peripheria spinis oblique surgentibus vallatas. Hae locustae ex duabus partibus inaequalibus componuutur; harum major galeae forma instruitur, sed depressa: minor angusta est, et parum excavata. Aperiuntur autem ad perpendiculum, semenque egreditur unicum, parvum, sed oblongum, quod minori parti adhaeret, ex qua alimentum haurit; ab altera autem tegitur.

1719. Jos. Monti, Catalogi stirpium agri Bononiensis Prodromus, 1719, 4⁰, p. 51, ic. 58:

Gramen miliaceum, palustre serotinum, paniculis ex locustis compressis compositis (Citat nach Haller).

1723. M. Tilli, Cat. plantarum horti Pisani, 1723, fol., p. . . .

Gramen aquaticum asperum serotinum et elatius, radice repente, Orizae panicula villosa flavescente, semine griseo etc. (Citat nach Haller).

endlich:

1745. J. Fr. Séguier, Plantae Veronenses, 1745, I, p. 351: Gleichlautend mit Jos. Monti; — (Citat nach Linné).

Auf die westliche Halbkugel führt uns wieder die folgende (gegen Séguier um ein paar Jahre ältere) Angabe:

J. Fr. Gronovius, Flora virginica, 1739—43, p. 153:

Oryza glumis carina hispidis.

Oryza altissima glumis pendulis hispidis, foliis longis angustis rigidis. In paludosis inter Smilaces et Rubos Augusto invenienda. Clayton n. 395.

(Citat nach der 2. Auflage der Flora virginica, 1762, p. 11, in welcher dem Vorstehenden die Linné'sche Benennung:

Phalaris paniculâ effusâ, glumarum carinis ciliatis. Linn spec. 55

vorangesetzt ist). Clayton war bekanntlich der Sammler der virginischen Pflanzen, welche

---

[1]) In einer Bemerkung wird die von Plukenetius angenommene Identität dieses Grases mit dem »Gramen amoris Indiae orientalis, panicula sparsa« etc. zurückgewiesen.

von Gronovius bearbeitet wurden. Obige Phrase: »Oryza altissima . . . . . n. 395« ist also offenbar der Clayton'schen Etikette entnommen.)

Wir sind hiermit bis zu dem grossen Standard-book der systematischen Botanik der Mitte des vorigen Jahrhunderts: C. Linné, Species plantarum, gekommen, in welchem es ed. I, 1753, I, p. 55 heisst:

Phalaris oryzoides L.

Cit.: Gron. Virg. 153.

Habitat in Virginiae paludibus nemorosis.

Wie man sieht, hatte Linné die Uebereinstimmung der amerikanischen Pflanze mit der italienischen nicht erkannt, was für ihre Naturgeschichte sehr verhängnissvoll werden sollte. Erst in der 2. Auflage der Species plantarum, 1762, I, p. 81 (und ganz gleichlautend in der 3., 1764, I, p. 81) lauten die betreffenden Stellen:

Phalaris oryzoides L.

Citate: Gronovius, Sloane, Bauhin pin., Pont. comp. Mont. prodr. Segu. ver.

»Habitat in Virginiae paludibus nemorosis, hodie in Italiae agris oryzetis.«

Wir werden im zweiten Theile unserer Betrachtung sehen, welchen Schaden dieses von Linné ganz willkürlich eingefügte Wort »hodie« angerichtet hat.

Inzwischen war unser Gras bereits zum Gegenstand einer eigenen kleinen Monographie geworden, nämlich 1760 von:

Achilles Mieg, in: Acta Helvet., Phys.-Math.-Anat.-Bot. Medica, Basileae 1760, IV, p. 307—314 (mit Abbildung der Blüthentheile und der Frucht in natürl. Grösse): Homalocenchrus. Novum graminis genus Achillis Miegii.

Ich führe einige für unsere Zwecke wichtige Stellen an.

p. 307. . . . novus quin etiam Helvetiae civis sit . . .

p. 310. . . . Cur ad Oryzam idem Gramen retulerit Clayton, non video, siquidem fere nihil cum illa commune habeat.

p. 314. Locus natalis. — Casp. Bauhinus suum Gramen in humidis Patavii se legisse refert et circa Mühlhusium atque et Hassiae stagnis etiam accepisse. Pontedera in paludibus Italiae inter Oryzam; in qua regione, ut narrat, ob asperitatem foliorum, digitos illorum, qui Oryzam manu purgant, saepe laedentium, Asperella nuncupatur. In agris porro Oryza consitis circa Veronam indicat Segujerius. Clayton reperit in paludibus Virginiae inter Smilaces et Rubos.

Ipse D. 14. 8. 1756, cum Excell. et Cel. Viro Dn. Rud. Stehelino, Ph. & Med. D. . . ., prima vice speciosum illud Gramen legi in rivulo versus Hiltelingen; ibidem postea collegerunt Viri amicissimi Dn. de la Chenal & Dn. Chatelain, ille Basileensis, hic Villae novae, Medicus; quorum prior porro copiosissimum vidit in fossa juxta pratum sclopetariorum sita, tum ad piscinam mediam parvi Richen, tandeque etiam cum Cl. Archiatro Berdot, juniore, Montbelgardi in nonnullis fossis de la Vouaivre statim extra urbem.

Ihm schliesst sich 1768 der grosse Gegner Linné's: Albert von Haller an, welcher in der Hist. stirpium indigenarum, 1768, II, p. 201 sagt:

Homalocenchrus, Mieg. Act. Helv. IV, p. 317.

Phalaridis species Linn.

Flos compressus, ovatus, lineatus, acuminatus, per oras ciliatus. Gluma exterior, qualem dixi, interior alba, tenera ut solet, difficillime separabilis.

Nr. 1411 Homalocenchrus.

. . . . Citate . . . . .

und auf p. 208:

In rivulo versus Hittelingen et Alschwyler, ad fossam juxta pratum Sclopetariorum, Friedlingae et circa klein Riehen. Inter Spiez et Wyler in palustribus Cl. Dick.

Gramen procerum, bipedale et ultra, paniculis ad foliorum originem conspicuis. Folia aspera, ad duas lineas lata. Ex sinu folii supremi panicula erecta, stricta, ramosa, pedicillis flexuosis. Flosculi albicantes lineis virentibus.

A Phalaride recte separat cl. Miegius. —

In demselben Jahre (1768) wurde die Kupfertafel zu: J. Chr. Dan. Schreber's Beschreibung der Gräser nebst ihren Abbildungen nach der Natur, 1772, II, p. 6—9, Taf. 22 gestochen[1]. Sie stellt eine Pflanze der »*Phalaris oryzoides* L.« mit ausgebreitetem endständigen Blüthenstande in charakteristischer Weise dar und giebt eine Reihe von Analysen-Zeichnungen der Blüthentheile, leider alle wieder in natürlicher Grösse und daher kaum erkenntlich. — Sehr wichtig ist der Text. Hier wird zum ersten Male klar ausgesprochen, dass ausser dem endständigen, ausgebreiteten oder eingeschlossenen Blüthenstande gewöhnlich noch mehrere seitenständige vorhanden sind, welche fast oder ganz vollständig eingeschlossen sind. Die Fruchtbildung der kleistogamen Blüthen, die Unfruchtbarkeit des chasmogamen ist bestimmt erkannt. Zum ersten Male wird das Auftreten der Pflanze auf den italienischen Reisäckern mit dem der Quecke zwischen unserem Getreide verglichen. Auch eine Hindeutung auf den Einfluss der Sommerwärme (wenn auch nur auf den früheren oder späteren Eintritt der Blüthezeit) fehlt nicht. Endlich werden 4 deutsche Fundorte angegeben: Teiche der Donau-Inseln bei Wien (Jacquin)[2], Teiche in Hessen (C. Bauhin), Wassergräben auf Wiesen bei Erlangen (Schmidel) und: in alten verwilderten Teichen und zwischen Erlensträuchern unter dem Schilfe bei Chemnitz (Hedwig).

Auf p. 38 desselben Werkes giebt dann Schreber bei der Behandlung von *Agropyrum repens* noch eine lange Aufzählung derjenigen Gräser, »welche in der Eigenschaft sich durch laufende Wurzeln oder vielmehr unterirdische Halme zu vermehren, mit diesem Grase übereinkommen und daher von dem Landmann gleichfalls mit dem Namen Quecke belegt worden«. In dieser Aufzählung wird p. 39 genannt:

»*Phalaris oryzoides* L. . . . . Citate . . . . Im fetten mehrentheils unter Wasser stehenden Acker- und Wiesengrunde, in der Gegend von Erlangen häufig. Dieses Gras ist die eigentliche Quecke der Reisfelder, und auf denselben weit schwerer zu vertilgen, als die Quecken in trockenen Ländereyen.«

Ziemlich um dieselbe Zeit theilt J. A. Pollich das Vorkommen der Pflanze in der Pfalz mit und giebt eine gute Beschreibung. Bei der Seltenheit der betreffenden Gesellschaftsschrift theile ich die betreffende Stelle in extenso mit:

Acta Academiae Theodoro-Palatinae, 1770, II, p. 446—496:

N. J. de Necker, Enumeratio Stirpium Palatinarum annis 1768, 1769 collectarum; darin auf p. 455: Gramineae.

Phalaris arundinacea panicula oblonga ventricosa.
orizoides panicula effusa glumarum carinis ciliatis.

Corollam nullam in hoc gramine detegere potuit Pollichius (n): »Caulis, inquit ille

---

[1]) Die Tafel selbst trägt diese Jahreszahl. Ueber die Publikation dieses Werkes, welches fast nirgends vollständig vorhanden ist, vergl. Pritzel Thesaurus.

[2]) Dieser Standort wurde nach Schreber's Citat bereits 1762 publicirt: N. J. Jacquin, Enumeratio stirpium plerarumque, quae sponte crescunt in agro Vindobonensi, 1762, p. 13.

n) Medicinae doctor Lutrensis et academiae nostrae correspond.

vir, sesqui-bipedalis altior modo erectus modo basin versus subreclinatus, quandoque simplex, quandoque subramosus, geniculis sex septemve instructus. Folia vaginantia plana, in acutum mucronem terminata laete viridia. Vaginae subteretiusculae, striatae secuti et folia spinulis armata. Hae spinulae vaginas foliaque aspera reddunt; quod et solo digitorum attactu apparet. Genicula pubescentia. Panicula, quae aegre ex folii vagina superi exit, primum contracta, dein laxa palmaris. Paniculae ramuli parum flexuosi. Locusta apetala, ovata, compressa, mutica. Calix biglumis. Glumae carinatae compressae, membranaceae, aegre a se invice diducendae, diaphanae, quarum carina ciliata. Stamina 3. Styli 2. Semen ovatum glabrum per glumas pellucentes visibile. Nulla petala in gramine nostro etiam cum plurima exemplaria maxima cum cautela examinaverim, detegere potui. Sero floret circa Augusti finem initio Septembris.«

In paludibus turfosis legi. —

Bedeutungsvoll ist ferner die Art, wie Pollich in seiner bekannten Flora der Pfalz sich über die Pflanze ausspricht:

J. A. Pollich, Historia plantarum in Palatinatu electorali sponte nasc., 1776, I, p. 52.

Homalocenchrus.

Nr. 56. H. oryzoides[1]) Cl. Mieg, Act. Helv. XIV, p. 317; Haller, hist. II, p. 202.

Phalaris oryzoides panicula effusa, glumarum carinis ciliatis. Linn. Sp. I, p. 81. Pollich, Act. Palat. T. II, p. 455. Schreber, Gräser T. 22.

Circa Lauterem passim in paludibus, rivulis et fossis nascitur; prope molam olivaceam imperialem; in aquosis pratis silvae Halgrund etc. Amat paludes silvestres, quae circa piscinas et carpiorum rivulos reperiuntur, aestateque fere exsiccantur. Sero floret circa Augusti finem initio Septembris.

Beschreibung . . . .

Puellis in Italia agros farrientibus gramen nostrum manus saepe vulnerat. Pontedera comp. Tab. bot. p. 57.

Einen neuen Namen erhält unsere Pflanze von Weber im Jahre 1780:

Weber in Wiggers, Primitiae Florae Holsat., 1780, p. 63 . . . (unter Gynandria, Triandria):

Ehrhartia Weber, E. clandestina Weber.

p. 64: Abundat ad paludes prope Viehburg et Preetz.

p. 65. Rarissima haecce ad plantas Germanicas indigenas hucusque a nemine relata[2]) in paludibus nemorosis Jamaicae[l]) Virginiae[m]) primum detecta, postea enim in Helvetiae aquosis[n]) et agris Oryzaceis Italiae lecta est[o]).

Weber glaubte durch die Entdeckung der Gynandrie (des einzigen Beispieles unter den Gräsern!) zur Gründung dieser neuen Gattung berechtigt zu sein, was freilich auf Täuschung beruhte; jedenfalls aber hat Weber das Verdienst, die Pflanze für das nördliche Deutschland zuerst sicher nachgewiesen zu haben. — Weber's Irrthümer in der Auffassung des Baues der Blüthe werden bereits 1789 durch A. W. Roth berichtigt, der (Tentamen florae germanicae, 1789, II, p. 26, Observ. II) sagt:

---

[1]) Für dieses Binom ist Pollich selbst, nicht Mieg der Autor; Mieg hatte in dem oben angeführten Aufsatze die von Linné 1753 eingeführte binomiale Nomenclatur nicht angenommen. Fr. B.

[2]) Falsch; schon Casp. Bauhin hatte die Pflanze aus Hessen erhalten, was auch der von Weber citirte Mieg (s. o.) anführt; s. auch Schreber's und Pollich's Angaben. Fr. B.

[l]) Sloane, Voyage to Madera-Jamaica, p. 34.

[m]) Gronov, l. c.

[n]) Hall. Hist. T. II, p. 202 et Mieg l. c.

[o]) L. Spec. plant. p. 81.

Calyx univalvis, quem vidit Wiggersius, nunquam observatur, sed semper bivalvis, valvula altera angustiore. Nec stamina germini imposita, uti videbantur Wiggersio, observare potui. — Merkwürdig ist dabei aber, dass Roth im ersten Bande desselben Werkes die von Weber (Wiggers) aufgefundenen Fundorte nicht anführt. Er sagt nur: Hab. ad ripas fossarum et fluviorum Palatinatus, Ducatus Oldenburgensis, prope Barbi. (Für »die sandigten Ufer der Hunte bey Dötlingen« im Oldenburgischen hatte Roth die Pflanze schon 1782 in seinen Beyträgen zur Botanik, I, p. 6 nachgewiesen.)

Etwa zehn Jahre nach Weber wird die Synonymie abermals auf beklagenswerthe Weise bereichert, nämlich durch die Gattungsnamen *Leersia* Swartz und *Asprella* Schreber. Die betreffenden Stellen lauten:

1788. Ol. Swartz, Nova gen. et spec. plant. seu Prodromus descriptionum Vegetabilium . . . . . Ind. occident. . . . ., 1788, p. 1 et 21.

Triandria Monogynia:

Leersia Swartz. Calyx nullus. Cor. Gluma bivalvis, clausa.
mit den drei Arten: *L. monandra*, *hexandra* und *oryzoides* (diese mit der Diagnose: L. panicula effusa, spiculis triandris, glumarum carinis ciliatis). Phalaris oryzoides Linn.

1789. Chr. D. Schreber in Linné, genera plantarum, ed. 8, 1789, I, p. 45.

Asprella Schreber . . . . .

Zwei Jahre später (1791), im 2. Bande desselben Werkes nimmt Schreber den Namen von Swartz: *Leersia oryzoides* (freilich mit dem unberechtigten Autornamen Solander[1]) an. Unbegreiflich ist dabei aber noch, dass Schreber den, bereits 1760 von Mieg aufgestellten Gattungsnamen: *Homalocenchrus*, welchen er (Schreber) an der zuerst angeführten Stelle selbst anführt, nicht acceptirt. Trotz dieser Zurückziehung der Gattung *Asprella* wird unsere Pflanze doch unter dem Namen: *Asprella oryzoides* Lamarck in einer Reihe von Werken aufgeführt, so in: Lamarck, Tableau encyclopédique, Illustration des genres, 1791, I, p. 167, in Römer et Schultes, Linnaei Systema Vegetabilium, 1817, II, p. 266; — ferner nach dem Citate der Flora danica in: Rafn Danmarks og Holsteens Flora, sowie nach Host, Icones et descriptiones Gram. Austriacorum in: Retzius, Florae Scandinaviae Prodromus und in Host, Synopsis plantarum Austriae.

Im Jahre 1797 unterschied C. L. Willdenow im 1. Bande der 4. Auflage von Linné's Species plantarum, p. 305, die amerikanische Pflanze als Nr. 2 *Leersia virginica* und charakterisirte sie:

Leersia paniculâ effusâ, spiculis subtriandris adpressis, glumis carinâ ciliatis (gegen: pan. effusâ, spiculis triandris patulis, glumis carinâ ciliatis bei: Nr. 1. *L. oryzoides*), wobei er hinzufügt: Praecedenti simillima, sed constanter diversa. Ab amico in horto ambae cultae faciem non mutarunt. Haec differt: Foliis brevioribus et latioribus; paniculâ breviore; ramis non flexuosis sed strictis, ramulis et spiculis arcte adpressis; glumis minoribus angustioribus rariter ciliatis. Panicula hujus nunquam folia tecta semper aprica patula.

Diese Species-Trennung scheint aber von keinem nachfolgenden Schriftsteller anerkannt worden zu sein (ebensowenig wie sich die noch später zu erwähnende Angabe von Willdenow bewährt hat, dass *L. oryzoides* in Persien vorkomme).

Endlich folgt noch die wichtige Arbeit unseres verehrungswürdigen Alexander Braun:

Zurückführung der Gattung *Leersia* Sw. zur Gattung *Oryza* L.
in: Verhandl. Brand. bot. Verein, 1860, II, p. 195—205, Taf. III A.

---

[1]) Ueber dieses unberechtigte Autorcitat vergleiche Al. Braun, l. c. p. 197 nota **

Braun weist nach, dass die aufgestellten Unterscheidungsmerkmale der Gattung *Leersia* gegen *Oryza* (geringere Grösse der vier am Grunde der Blüthe stehenden Hüllspelzen, abweichende Zahl der Staubblätter, geringere Grösse der Frucht) nicht stichhaltig sind. Beim Eintritte der Pflanze in die Gattung *Oryza* kann sie aber natürlich den Speciesnamen *oryzoides* nicht behalten; Al. Braun belegt sie daher mit dem sehr passenden Namen: *clandestina*, welcher auf das häufige Verborgenbleiben der Blüthenstände hinweist.

II.

Die Verbreitung der Oryza clandestina; ihre Kleistogamie, Vaterland und ihr Wandern.

Ein Blick auf unseren ersten Abschnitt zeigt sofort, dass unsere Kenntnisse über die Verbreitung des verborgenblüthigen Reises sich auf sehr sonderbare und sprungartige Weise entwickelt haben.

Zuerst 1620 in C. Bauhin's Prodromus für Padua und Hessen angegeben, wird sie 1707 von Sloane aus Jamaica, in den folgenden Jahrzehnten mehrfach aus Italien, zwischen 1739 und 43 von Gronovius aus Virginien beschrieben. Der grosse Reformator der Botanik bringt in der ersten Auflage der Species plantarum, 1753, nur die Angabe von Gronovius, fügt aber neun Jahre später das Vorkommen in Italien mit den verhängnissvollen Worten hinzu: hodie in Italiae agris oryzetis. Es scheint, als habe Linné den begangenen Fehler beschönigen wollen: der unbefangene Leser aber erhielt dadurch den Eindruck, als sei die Pflanze neuerdings (etwa zwischen 1753 und 62!) in Italien eingewandert. Dieser Eindruck wirkte auf zahlreiche spätere Schriftsteller bestimmend ein. Die — so sehr leicht zu übersehende! — Pflanze wird nach und nach an immer mehr Stellen aufgefunden. So giebt Mieg sie 1760 für die Schweiz und Mömpelgard, 1770 Pollich für die Rheinpfalz, 1772 Schreber für Wien, Erlangen und Chemnitz an. 1780 erfolgt durch Weber die Publication des überraschenden Vorkommens in Holsteins, 1782 durch Roth diejenige des Vorkommens im Herzogthum Oldenburg; 1785 erwähnt C. Allioni sie als häufig in der Lombardei und Piemont, 1787 Willdenow (Linnaei Spec. plantarum. ed. 4, I, p. 305) sie als in Persien[1]) vorkommend (ohne Nennung des Gewährsmannes); 1806 sagen J. B. de Lamarck et A. P. de Candolle (Synopsis plantarum, p. 122): In pratis humidis et oris sylvarum paludosis, in Normandia, circa Parisios, Lugdunum, Befortium et Segusium. C. Pollini, Flora Veronensis, 1832, I, p. 92, nennt sie zuerst frequentissima für ganz Norditalien, was Parlatore dann 1848 auf Nord- und Mittelitalien ausdehnt.

Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse kann man für das Vorkommen der *Oryza clandestina* folgende Länder nennen:

a) Europa; nach Nyman, p. 788:

---

[1]) Diese Angabe ist durch C. S. Kunth, Enumeratio plantarum, 1833, I, p. 5 wiederholt und dadurch allgemein bekannt geworden.

Dania, Germania, Batavia, Belgia, Anglia meridionalis, Gallia[1]), Italia borealis et media, Corsica, Helvetia, Austria, Hungaria, Slavonia, Transsilvania, Serbia, Hercegowina, Montenegro, Rossia media[2]).

Dazu kommen Bosnien (nach Blau und Murbeck), Schweden[3]), Bulgarien (Velenovsky).

b) Nordamerika: Wet places, common (Asa Gray); Florida and northward (Chapman), dagegen nicht in Cuba (Grisebach und Sauvalle), Brit. Westindian Islands (Grisebach) und ganz Südamerika (z. B. Chile, Gay und Philippi), Brasilien[4]).

c) Asien: Persien (Willdenow, ohne Quellenangabe — siehe unten!); Boissier sagt: Ad ostium fluvii Of in Ponto Lazico (Bal.), Transcaucasia ad Elisabethpol (Hoh.), ad Caspium (Gmel.); dagegen fehlt die Pflanze auf Ceylon (Thwaites), in Niederländisch Indien (Miquel), in British Indien, China — siehe unten! —, in Hongkong (Bentham), auf den Philippinen (Cumming); in Japan kommt sie wahrscheinlich, wenn auch nur selten, vor[5]).

d) In Afrika fehlt die Pflanze (z. B. in Egypten nach Ascherson und Schweinfurth), in Algier (nach Battandier u. Trabut), auf Socotra (Balfour), Mauritius und Seychellen (Baker),

desgl. auch in Neuholland und Tasmania (Bentham), Neuseeland (Hooker), Hawaii (Hillebrand).

Wegen des angeblichen Vorkommens in Persien wandte ich mich an Herrn Prof. Haussknecht, unbestritten einen der besten lebenden Kenner der Flora des Orients. Derselbe antwortete mir aus Weimar unterm 17. October 1893. »Ich habe die *Oryza clandestina* im Orient nur bei Bassorah in Reisfeldern bemerkt. Die Angabe »Persien« ist sicher nicht richtig. Auch Bornmüller, der seit acht Tagen zurück ist und nun hier wohnen wird, hat sie dort nicht gesehen.« — Ferner besitzt das Königliche Herbarium zu Berlin. nach gütiger Mittheilung des Herrn Professor Dr. Ign. Urban, 40 Specimina der Pflanze, darunter 21 aus Deutschland, 4 aus Italien, 3 aus Frankreich, 2 aus Südosteuropa, 3 aus Russland, 7 aus Amerika, aber kein einziges aus Asien, Afrika oder Australien. —

Endlich hat der äusserst gefällige zweite Director des Royal Herbariums zu Kew, Herr W. Bl. Hemsley, auf meine Bitte die dortigen Vorräthe durchgesehen und schreibt mir unterm 30. October 1893, dass die Pflanze dort weder aus Hinter-Indien, noch aus China vorhanden sei, also sehr wahrscheinlich in beiden Ländern fehle; dagegen sei *O. hexandra* überall in beiden Ländern verbreitet. Unterm 8. November fügte er dann noch hinzu, dass sie im dortigen Herbarium überhaupt nicht von einer Lokalität östlich der Kaukasuskette vorhanden sei. —

---

[1]) Dans toute la France et en Corse (Grenier et Godron).

[2]) Ledebour sagt: Rossia media (Petropoli), Lithuania, Polonia, Volhynia, Ucrania, Kurk et in Provinciis caucasicis.

[3]) C. T. Hartman, Handbok i Skandinaviens Flora, 1820, S. 50 sagt: »Hall bei Dahla, am Ufer eines Baches zwischen Gebüsch; Fries;« in der zweiten Auflage (1858, S. 434) dagegen führt er die *Leersia oryzoides* unter den zweifelhaften Pflanzen auf, und sagt dabei: »Ist vom Professor Fries bei Hall unweit Dahla gefunden worden; er (es?) ist aber doch im Zweifel, ob sie nicht dorthin gepflanzt sein könnte.« — In Norwegen fehlt die Pflanze (Blytt).

[4]) Dies ist nicht zweifellos. Döll erwähnt (Flora Brasiliensis, 1871—1877, II, p. 13, adnot.) Exemplare aus dem Martius'schen brasilianischen Herbarium, welche aber ohne jede nähere Bezeichnung des Fundortes waren und ihm daher in Betreff ihres Fundortes zweifelhaft erscheinen.

[5]) Franchet und Savatier sagen: Probab. Nippon; Savatier a botan. Orco acc.

Als »Quecke der Reisfelder« wurde, wie ich oben dargelegt habe, unser Gras zuerst von Schreber bezeichnet. Ich finde dann diese Bezeichnung wieder in Mertens und Koch: Röhling, Deutschland's Flora, 1823, I, p. 484, wo es heisst:

»Diese Quecke der Reisfelder findet sich auch in Gräben, am Ufer der Flüsse und Bäche, am Rande der Teiche und in feuchten Wäldern, fast durch ganz Deutschland.« Auf den vermutheten Zusammenhang der Sonnenwärme mit der Kleistogamie der Pflanze dagegen verweist L. Reichenbach in der Flora germanica excursoria, 1830—32, p. 33, indem er sagt:

»An den Rändern der Sümpfe, im Süden in Reisfeldern; im Norden tritt die Rispe nur in sehr warmen Spätsommern aus der Scheide.«

Einen Schritt weiter als Mertens und Koch geht G. F. W. Meyer 1836 in der Chloris Hannoverana, p. 647: »An den Gewässern selten und nur verwildert; ursprünglich aus Italien« und gar 1849 in der Flora Hannoverana excursoria, p. 621: »An Bächen und fliessenden Gewässern, in der Nähe von Wohnungen, hier und da verwildert: im südlichen Theile des Gebietes nicht vorkommend.« An dieser letzteren Angabe ist fast Alles falsch, denn die Pflanze kommt auch im südlichen Theile von Hannover mehrfach vor, wie ich selbst als Student sie am Mauerwerk des Fulda-Wehres in Hannoversch-Münden fand und Nöldeke sie in der sogleich zu citirenden Flora Goettingensis für mehrere Stellen angiebt.

Meyer bildet nun offenbar die trübe Quelle, aus der spätere Schriftsteller und indirect auch Ebeling in dem oben angezogenen Aufsatze der Magdeburger Zeitung geschöpft haben. So sagt z. B. F. W. Jessen in der Deutschen Excursions-Flora, 1879, S. 586: »Flache Wasserufer, besonders zwischen Schilf und Binsen zerstreut. In Asien und Südeuropa queckenförmiges Unkraut der Reisfelder; vielleicht daher durch Wasservögel eingeschleppt.« Nicht recht verständlich sind mir auch die Aussagen von K. Nöldeke in Flora Goettingensis, 1886, S. 111: »Sehr selten, nur verwildert und unbeständig. Am Weserufer bei Bursfelde, Ufer bei Steincke im Wassergraben am Fahrwege bei Uslar; v. Hinüber,« und von K. Kraepelin in der Excursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland, 1889, 4. Aufl., S. 284: »Gräben, Ufer, sehr zerstreut und unbeständig.« Ich kenne keine Thatsache, welche die Unbeständigkeit dieses, schon allein durch Ausläufer sich so sehr stark vermehrenden Grases bewiese.

Vorsichtiger drückt sich der treffliche J. Chr. Döll in der »Flora des Grossherzogthums Baden«, 1857, I, S. 27 aus:

»An Gräben, Sümpfen, Weihern, Bächen und Quellen, sowie an nassen Wasserplätzen stellenweise, besonders in der Ebene, z. B.: . . . . Ist im Süden von Europa ein lästiges Unkraut der Reisfelder«

und ähnlich Martens und Kemmler, Flora von Württemberg und Hohenzollern, 3. Aufl., 1882, I, S. 300:

»In Italien als wucherndes, die Hände der Jätenden verwundendes Unkraut der Reisfelder berüchtigt; bei uns selten an Weihern, Gräben.«

Den Standpunkt unserer Kenntnisse in dieser Frage legt am besten Alexander Braun in der schon citirten Arbeit aus dem Jahre 1860 dar, wo es auf S. 204 und 205 heisst:

Zur Behandlung der Frage, ob dieses Gras ein ursprünglich heimisches, oder ein in früherer Zeit in Deutschland oder gar in Europa eingewandertes sei, sowie der weitergehenden, welchen Ausgangspunkt seine geographische Verbreitung gehabt haben möge, fehlt es mir an Anhaltspunkten. Ich will nur bemerken, dass seine Verbreitung eine sehr ausgedehnte ist, indem sie sich vom südlichen Europa, besonders Italien, bis nach

Norddeutschland, Belgien, England und Dänemark, im Osten bis nach den kaukasischen Provinzen (Ledebour) und Persien (Kunth), und im Westen nach Nordamerika erstreckt, wo es noch häufiger und verbreiteter zu sein scheint, als in der alten Welt. —

Aus dem Angeführten geht hervor, dass wir — auch heute noch — über das Vaterland der *Oryza clandestina* und ihre etwaigen Wanderungen völlig im Unklaren sind. Es ist an sich nicht unwahrscheinlich, dass eine Wasserpflanze mit so starken Borsten öfters durch Wasservögel verschleppt wird; Beobachtungen darüber liegen aber nicht vor. Das »hodie« in Linné's Diagnose von 1762 hat die Vorstellung des Eingewandertseins der Pflanze erweckt, und diese Vorstellung ist durch die Bezeichnung: »Quecke der Reisfelder« gefördert worden. Dazu kommt, dass die Auffindung einer so leicht zu übersehenden Pflanze nur sprungweise erfolgen konnte. Jene Bezeichnung ist aber um so unzweckmässiger, als die *O. clandestina* in den Haupt-Reisländern der Erde: Indien, China, Japan, nicht als Unkraut in den Reisfeldern vorkommt. Es steht noch nicht einmal fest, ob unser Gras seine Urheimath in der alten oder neuen Welt gehabt hat; dies kann wohl nur durch ein Studium der Verbreitung der nächstverwandten Formen entschieden werden. Der Nutzreis ist wohl zweifellos südasiatischen Ursprunges.

Sind wir so im Unklaren über die Heimath der *Oryza clandestina*, so sind wir es nicht minder über die Bedeutung seiner oft erwähnten Eigenthümlichkeit, dass die Blüthenstände meist in der Scheide der obersten Laubblätter verborgen bleiben. Früher ging die allgemeine Ansicht dahin, dass dies nur im Norden, an der Grenze der geographischen Verbreitung stattfinde, dass also das Verborgenbleiben durch verminderte Vegetationskraft[1]) infolge ungenügender Sonnenwärme bedingt sei (ich selbst ging bei meinem Aufrufe vom 31. Juli 1889 noch von dieser Annahme aus). Dieser Erklärungsversuch ist aber durch die neueren Beobachtungen über Kleistogamie völlig erschüttert worden. Wir wissen, dass Kleistogamie vielfach durch ganz andere biologische Verhältnisse gefördert wird, als Temperatur-Abnahme. Von *Oryza clandestina* ist bekannt, dass die chasmogamen Blüthen an den in der Luft ausgebreiteten Blüthenständen stets unfruchtbar sind, während die eingeschlossenen regelmässig gute Früchte bilden. Man hielt daher in den ersten Jahren, in denen man die Erscheinungen der Kleistogamie studirte, die *Oryza clandestina* für das sicherste (und vielleicht einzige) Beispiel einer Pflanze, welche stets nur aus kleistogamen Blüthen Früchte bilde. Aber Ascherson fand auch kleistogame Blüthen an ausgebreiteten Blüthenständen, und schliesslich ist es Körnicke gelungen, sogar einzelne fruchtbar chasmogame Blüthen zu entdecken. Ob die Pflanze sich in dieser Beziehung in Mittel- und Südeuropa[2]) verschieden verhält, wissen wir nicht sicher. — Hören wir, was über diese Fragen Fr. Körnicke in seinem sehr beachtenswerthen Vortrage: »Ueber

---

1) Einen sehr merkwürdigen und einigermaassen verwandten Fall (von Einwirkung des Klimas auf die Reproduction) aus der Familie der Alismaceen wies ich vor mehr als 22 Jahren nach Vgl. Abh. Nat. Ver. Brem. 1869, II, S. 15, 46 et 48; daselbst, 1871, II, S. 482—487; siehe auch Fr. Buchenau, Beiträge zur Kenntniss der Butomaceen, Alismaceen und Juncaginaceen, in Engler's Jahrbüchern, 1882, II, S. 479 und 480). Es handelt sich um den Nachweis, dass *Alisma reniforme* Don. eine tropisch-üppige Form von *Caldesia* (*Alisma*) *parnassifolium* (Bassi) Parlatore ist, und dass diese Art an der Nordgrenze ihrer Verbreitung (in Norddeutschland und Mittelrussland) selten oder niemals mehr reife Früchte bildet und daher für ihre Erhaltung auf die merkwürdigen vegetativen Sprosse angewiesen ist, welche sie an gestreckten Stengeln bildet.

2) Sv. Murbeck, Beiträge zur Kenntniss der Flora von Südbosnien und der Hercegovina (Lunds Universitets Årsskrift, 1891, XXVII) S. 29 sagt: Quellige Orte im Pavlovac-zotok Thal bei Fojnica, ca. 630 *m*; in grosser Menge und, wie z. B. an den skandinavischen Fundorten, mit eingeschlossener Rispe. Nach Duval-Jouve's hernach noch zu citirender Arbeit verhält sich das Gras im Norden und Süden von Frankreich, sowie bei Strassburg nicht verschieden; überall waltet die doppelt-klandestine Form vor. Pontedera hat offenbar Pflanzen mit chasmogamen Blüthenständen vor sich gehabt, während Albert von Haller wahrscheinlich beide Formen sah.

die autogenetische und heterogenetische Befruchtung der Pflanzen« (Verh. naturh. Verein preuss. Rheinl. und Westphalen, 1890, Corr. Bl. S. 87) sagt:

»Ueber *Oryza clandestina* Al. Braun ist sehr viel geschrieben worden. Gleichwohl muss die Untersuchung von Neuem aufgenommen werden. Ausser der gewöhnlichen kleistogamen und fruchtbaren Form mit in der Blattscheide eingeschlossener Rispe giebt es bekanntlich eine andere mit freier, ausgebreiteter, offenblüthiger Rispe. Diese letztere soll nur in warmen Sommern erscheinen. In dem sehr warmen Sommer von 1868 fand der Vortragende bei Leer in Ostfriesland eine kleine Gruppe der letzteren mit zahlreichen Rispen und aufrechten Halmen. Es war überhaupt nur diese an der betreffenden Stelle. Zwei Tage darauf sah er die kleistogame Form am Ufer der Lippe bei Lippstadt ausgebreitet, aber nur diese. In demselben Sommer fand er dann später die Pflanze bei Bonn am Rande eines künstlichen Weihers in Endenich und an verschiedenen Stellen an der Siep etwas aufwärts von ihren Mündungen und zwar an beiden Stellen zahlreich. Die auf dem feuchten Ufer wachsenden Pflanzen waren ausgebreitet, die im Wasser stehenden gerade aufrecht. Aber es war stets nur die kleistogame Form vorhanden, obwohl der Sommer bei Bonn nicht weniger warm gewesen war, als in Ostfriesland. Auch in späteren Jahren hat er nie die offenblüthige Form gefunden. Fr. Schultz (Phytographie der Pfalz; Pollichia 20, 21 [1863], S. 269), welcher sie im Alluvium, Diluvium und Vogesiasebene fast überall angiebt, sagt, die Rispe schlüpfe nur aus der Scheide, wenn sie in tiefem Wasser wachse. Der Vortragende hat dies nicht bestätigt gefunden. Am 12. Aug. 1889 fand er in dem Weiher bei Endenich unter den sehr zahlreichen doppelt-kleistogamen Halmen einen, dessen Rispe frei war[1], nach allen Seiten hin ausgebreitet, die untersten Aeste horizontal überhängend, der ganz unterste Theil noch von der Blattscheide umgeben. Der ganze Halm bis zur aufrechten Rispenspitze war nicht höher (62 cm) als die zahlreichen, doppelt-kleistogamischen Halme desselben Horstes. Die Blüthen hatten alle gute Früchte angesetzt und kleistogamisch geblüht, wie die eingeschlossenen kurzen Staubbeutel zeigten[2]. Hierher gehörte wohl auch das Verhalten unserer Pflanze bei Lieberose, von welchem P. Ascherson in der Botanischen Zeitung 1864, XXII, p. 350 berichtet. Hier wurden mehr als 50 dergleichen Exemplare gefunden. — Ganz anders verhalten sich sonst die frei heraustretenden Rispen, deren Blüthen sich weit öffnen und sich in der Blüthenbestäubung ganz wie die Fremdbefruchter unter den Gräsern verhalten. Das Ovarium und die seitlich auszutretenden Narben sind gut ausgebildet, ebenso die Staubbeutel, welche heraushängen, und das Pollen. Die Staubbeutel sind viel grösser als in den kleistogamen Blüthen. Fr. Hildebrand (Beobachtungen über die Bestäubungs-Verhältnisse der Gramineen, in Monatsbericht Akad. Wiss. Berlin, 1872, S. 761)[3] sagt, dass diese Frucht ansetze und also ihren Ruf als sich selbst bestäubende Pflanze verloren habe. Vielleicht hat er Formen wie die oben beschriebene Rispe von Endenich und die von Lieberose gemeint. Denn die Rispen mit offenen Blüthen sind auffallender Weise un-

[1]) An Exemplaren mit ausgebreitetem endständigen Blüthenstande finden sich übrigens häufig noch seitliche in den Blattachseln verborgene Blüthenstände. Fr. B.

[2]) Nach der Schilderung von Duval-Jouve möchte man vermuthen, dass auch in solchen Fällen die Befruchtung schon früh, während die Aehrchen noch in der Scheide des Blattes verweilten, geschah, und dass die Blüthenstände erst während des Reifens der Früchte aus der Achsel des Blattes heraustreten. An cultivirten Pflanzen wird sich dies gewiss leicht feststellen lassen. Fr. B.

[3]) Schon früher besprach Fr. Hildebrand diese Pflanze, welche damals noch der einzige Fall regelmässiger und ausschliesslicher Kleistogamie zu sein schien (Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen, 1867, S. 78). Kurz vorher beschäftigte sich Ch. Darwin gleichfalls mit ihr (On Lythrum; Journ. Linn. Soc. 1863, VIII, S. 192); auch er hatte Fruchtbildung nur bei doppelt-kleistogamen Blüthen beobachtet. Fr. B.

fruchtbar. J. Ch. D. Schreber's Beschreibung der Gräser, 1810, II, S. 6, Taf. 22 hat dieses Gras unter dem Namen *Phalaris oryzoides* und sagt S. 8: »Hierbey ist merkwürdig, dass die Befruchtung der Saamen an dieser Grasart bei verschlossenen Aehrchen vor sich geht, als welche sich gewöhnlicher Weise gar nicht öffnen. Noch merkwürdiger aber ist, dass die Rispen, soweit sie aus den Blattscheiden hervorkommen, lauter taube Aehrchen tragen und nur diejenigen reife Samen hervorbringen, welche in der Blattscheide verborgen bleiben.« Dasselbe bestätigt Nees von Esenbeck, Gen. plant. flor. Germ., Nr. 1 [1]) und Duval-Jouve in Bull. soc. bot. France, 1863, IX, p. 194—197 [2]). Döll, Flora des Grossherzogthums Baden, I, S. 218 beschreibt nur die offenblüthige Form (»die Antheren sind sehr lang«), auffallender Weise aber auch die Früchte. Danach müsste man schliessen, dass diese Früchte bringen. Da er aber die clandestine Form gar nicht erwähnt, so ist wohl die Beschreibung aus verschiedenen Exemplaren zusammengesetzt. Die offenen Rispen, welche der Vortragende in Herbarien untersuchte und welche aus Dänemark, von Ostfriesland, Coswig (Anhalt), Karlsruhe, Indre et Loire und aus der Vendée in Frankreich, Kentucky stammten, waren unfruchtbar. Ausnahmsweise fanden sich aber in einigen Rispen vereinzelte Früchte. Die betreffenden Aehrchen hatten z. Th. kleistogamisch geblüht, z. Th. aber offen. Denn es fehlten entweder die Staubbeutel, oder, wenn einer darin war, so unterschied er sich von den ersteren durch die Länge. Die Staubbeutel der offenen Form sind nämlich dreimal so lang, als bei der kleistogamen Form, deren ausserordentlich fest geschlossene Spelzen gefüllt sind mit einer völlig transparenten, schwach klebrigen Flüssigkeit, in welcher sich die Staubgefässe und sehr kleine Narben befinden.« —

Wie man sieht, ist bei *Oryza clandestina* noch sehr viel zu beobachten. Die Pflanze bietet aber, soweit sich dies beurtheilen lässt, ein sehr günstiges Object für planmässig geleitete und abgeänderte Versuche in botanischen Gärten dar. Ihre leichte Cultur, ihr Wuchern, ihre leichte Theilbarkeit, ihr Gedeihen in wärmerem oder kälterem, flacherem oder tieferem Wasser, ihre rasche Entwickelung lassen sie zu Versuchen sehr geeignet erscheinen. Körnicke selbst fixirt auf S. 89 und 90 schon einige der aufzuwerfenden Fragen.

Zur Anstellung solcher planmässigen Versuche anzuregen, ist ein Hauptzweck der vorstehenden Zeilen.

---

1) In dem genannten Werke ist *Leersia* erst im 11. Fascikel behandelt. Es ist eine Form mit ausgebreitetem Blüthenstande und grossen Antheren abgebildet und beschrieben, von dem Zusammenhange der Kleistogamie mit der Samenbildung nichts gesagt. Danach ist obiges Citat nicht zutreffend. — Die einzige Hindeutung auf die Kleistogamie, welche Nees von Esenbeck a. a. O. giebt, lautet: Adn. *Leersia oryzoides*, unica hujus generis species europaea, in nostris regionibus rarissime coelo favente paniculam bene explicatam et florentem ostendit, qualem aestate calida a. 1835 observare contigit. Fr. B.

2) Sur la floraison et la fructification du *Leersia oryzoides*. In dieser Arbeit wird zum ersten Male der Bau der doppelt-klandestinen Blüthen beschrieben. — Zur Vervollständigung der Litteratur sind noch zu erwähnen: Jakob Walz, Ueber die Befruchtung in den geschlossenen Blüthen von *Lamium amplexicaule* L. und *Oryza clandestina* (Web.) Al. Br. in: Botan. Ztg. 1864, XXII, S. 145, 146, ausschliesslich ein Resumé der Arbeit von Duval-Jouve und die Erwiederung darauf von Duval-Jouve selbst: »*Leersia oryzoides*« daselbst S. 204. Fr. B.

Untersuchungen über die Frage, ob die Algen freien Stickstoff fixiren.

Von

P. Kossowitsch.

Um das Jahr 1860 erwachte das Interesse an der Frage, ob die Pflanzen den freien Stickstoff der Atmosphäre assimiliren können. Von dieser Zeit an wurde dieses Problem daher Gegenstand experimenteller Untersuchungen. Obgleich letztere bis auf die Neuzeit zu den widersprechendsten Resultaten führten, war man doch fast allgemein der Ansicht, dass die Pflanzen den freien Stickstoff der Luft nicht verwenden können. Erst im Jahre 1886 zeigten Hellriegel und Wilfarth, dass diese Ansicht falsch sei, denn diese Autoren bewiesen bekanntlich, dass die Leguminosen mit Hülfe der in ihren Wurzelknöllchen lebenden Bacterien den freien Stickstoff assimiliren. Von dieser Zeit an schlägt die oben erwähnte Ansicht über die Stickstofffrage in das Gegentheil um und es tritt das Bestreben hervor, die Fähigkeit der Verwerthung des atmosphärischen Stickstoffs bei Pflanzen aller Gruppen nachzuweisen. Ich verzichte darauf, die sehr zahlreichen diesbezüglichen Arbeiten hier sämmtlich aufzuführen und will nur diejenigen besprechen, die sich mit der Fähigkeit der Algen, freien Stickstoff aufzunehmen, beschäftigen. Frank[1]) sprach zuerst aus, dass die niederen grünen Pflanzen den freien Stickstoff assimiliren, aber er konnte diese Behauptungen durch seine Versuche nicht zweifellos beweisen. Frank fand bekanntlich, dass stickstoffarmer Sand, auf dem im Lichte sich Algen entwickelten, seinen Stickstoffgehalt vermehrte, während dies bei demselben Sande, wenn er im Dunkeln stand, nicht der Fall war. Die eleganten Versuche von Schloesing und Laurent[2]) bestätigten die Resultate von Frank und zeigten mit Sicherheit, dass Erde, welche Bacterien und Algen enthält, den freien Stickstoff in grossen Mengen fixiren kann, während dieselbe Erde, wenn sie zur Verhütung der Entwickelung von Algen auf ihrer Oberfläche mit Kies bedeckt wurde, ihren Stickstoffgehalt nicht vermehrte. Aus diesen Versuchen glauben Schloesing und Laurent schliessen zu müssen, dass die Algen freien Stickstoff assimiliren können. In ihrer zweiten Arbeit[3]), die im Uebrigen die Resultate der ersten bestätigt,

[1]) Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1888. S. 421. Berichte d. bot. Gesellschaft. Bd. 7. S. 5.
[2]) Annales de l'Institut Pasteur. 1892. p. 65.
[3]) Ebenda. p. 824.

erwähnen die genannten Verfasser dann eine Cultur, in der trotz kräftiger Algenvegetation keine deutliche Stickstofffixirung zu constatiren war. Zur Erklärung dieser Ausnahme glauben die Verf. entweder annehmen zu müssen, dass nicht alle Algenarten Stickstoff fixiren können, oder dass vielleicht die Algen bei diesem Processe bestimmter Bodenbacterien bedürfen, die gerade in jener Cultur nicht vorhanden waren.

Die genannten Arbeiten lassen nun aber die weitere, sehr wichtige Frage völlig offen, ob die Algen selbst im Stande sind, Stickstoff zu fixiren oder nicht und worin in letzterem Falle ihre Rolle bei der Stickstofffixirung im Boden besteht, denn dass sie für diesen Process eine grosse Bedeutung besitzen, haben die oben genannten Untersuchungen deutlich gezeigt. Zweifellos hat aber die Entscheidung dieser Frage grosses, allgemein physiologisches Interesse, besonders auch in Rücksicht auf die in letzter Zeit von mehreren Seiten ausgesprochene Ansicht, dass die Stickstofffixirung eine allgemeine Eigenschaft aller, auch der grünen Pflanzen sei. Um die bezeichnete Frage zu beantworten, war es nothwendig, Culturversuche mit reinen Algen anzustellen und zu prüfen, ob solche Culturen Stickstoff fixiren oder nicht. Ich habe daher bei Herrn Dr. Alfred Koch, auf dessen Veranlassung ich diese Arbeit unternahm, im Göttinger pflanzenphysiologischen Institute mit freundlicher Erlaubniss des Herrn Professor Berthold diesbezügliche Untersuchungen angestellt[1]).

Isolirung der Algen.

Nachdem zunächst Vorversuche[2]) mit unreinen Algenculturen im Sommer 1892 im Wesentlichen die Resultate von Frank, Schloesing und Laurent bestätigt hatten, gelang es dann im nächsten Sommer eine Algenform rein zu cultiviren; leider scheiterten die Versuche, noch weitere Algenarten in Reincultur zum Vergleich zu erhalten.

Beyerinck[3]) war es bekanntlich schon gelungen, Reinculturen einiger Algenarten zu erzielen und zwar mit Hülfe von Gelatine. Die Verwendung von Gelatine bei solchen Versuchen ist deshalb misslich, weil die mit den Algen zusammen vorkommenden Bacterien schneller als letztere wachsen und die Gelatine verflüssigen. Beyerinck hat zwar, um dieser Unannehmlichkeit aus dem Wege zu gehen, empfohlen, der Gelatine Stoffe zuzusetzen, welche das Wachsthum der Algen weniger hemmen wie das der Bacterien. Vortheilhafter erschien es noch bei diesen Versuchen die Kieselsäuregallerte zu benutzen, die Winogradsky mit so ausgezeichnetem Erfolge zur Reincultur der nitrificirenden Bacterien verwendet hatte. Die Benutzung von Kieselsäure für meine Zwecke erschien deshalb aussichtsvoller, weil sie erstens durch Bacterien nicht verflüssigt wird und zweitens wenn ihr

---

1) Die Resultate der vorliegenden Arbeit wurden kurz in der Versammlung der Naturforscher in Moskau am 28. December 1893 mitgetheilt.

2) Alfred Koch und P. Kossowitsch, Ueber die Assimilation von freiem Stickstoff durch Algen. Botan. Ztg. 1893. II, S. 321.

3) Diese Zeitung. 1890. S. 725.

keine organische Substanz zugefügt wird, keinen besonders günstigen Boden für Bacterienentwickelung überhaupt bilden dürfte. Bei Benutzung der Kieselsäure zur Algenisolirung ergaben sich indessen noch verschiedene Schwierigkeiten, über deren Ursache ich nicht im Klaren bin. Ich kann daher kein allgemein anwendbares Verfahren der Algenisolirung auf Grund meiner Versuche angeben, sondern werde mich darauf beschränken, zu beschreiben, auf welche Weise ich eine Alge isolirt habe. Die fragliche Algenform stammt von Material, welches auf einem auf dem Felde lagernden Haufen Scheidekalk gewachsen war. Kleine Mengen dieses Materials wurden in einigen cc Wasser durch Schütteln vertheilt und aus dieser Flüssigkeit mit einem Platindraht auf der erstarrten Kieselsäure einige Striche gemacht.

Die Herstellung der Kieselsäure nach dem Recept von Kühne[1]) misslang zunächst, weil die Säure während der Dialyse coagulirte. Es gelang mir, dies zu vermeiden, als ich verdünntere Lösungen von Kaliwasserglas und von Salzsäure verwendete und zugleich im Verhältniss etwas mehr Salzsäure zusetzte. Wahrscheinlich besitzt das käufliche Wasserglas nicht immer dieselbe Zusammensetzung, weshalb die von Kühne mit Hülfe des specifischen Gewichts angegebene Concentration der Wasserglaslösung nicht immer die richtige ist. Die dünnflüssige und sterilisirte Kieselsäure musste ungefähr auf ein Drittel eingedampft werden, damit sie nach dem Zusatz der Nährlösung spontan erstarrte. Das Eindampfen wurde in kleinen Erlenmeyer'schen Kolben vorgenommen; bei einiger Uebung ist ziemlich leicht zu beurtheilen, wann das Eindampfen genügend weit vorgeschritten ist. Anfänglich kocht die Säure ruhig, später beginnt sie zu stossen, was aber bald aufhört, und nahe bei diesem Zeitpunkt muss das Eindampfen unterbrochen werden. Wenn man jetzt das Kölbchen vom Feuer nimmt und das Kochen auch dann noch einige Zeit fortdauert, so ist die richtige Concentration der Kieselsäure erreicht. Sie wird dann in eine sterilisirte Petri'sche Schale, in die schon vorher die Nährlösung eingebracht war, gegossen. Die Nährlösung (Zusammensetzung derselben siehe hinten S 104) war eine solche, welche auch für Wasserculturen höherer Pflanzen dienen kann, nur wurde sie hier zehnmal so stark concentrirt angewendet. In jede Petri'sche Schale wurde von dieser concentrirten Nährlösung 1 cc gebracht und dazu 10 cc der eingedampften Kieselsäure gefügt. Die Kieselsäure erstarrte dann je nach dem Grade des Eindampfens nach verschieden langer Zeit. Das Algenmaterial wurde, wie erwähnt, auf die bereits erstarrte Kieselsäure gebracht, was ich für zweckmässig halte, weil so die Algen auf die Oberfläche der Kieselsäure zu liegen kommen. Vorher wurde durch gründliches Schütteln das Material möglichst in Wasser vertheilt. Aus dem verwendeten Algengemisch wuchsen auf Kieselsäure im Herbste 1892 recht kräftig in reinen Colonien zwei Arten von Algen, nämlich eine runde und eine stäbchenförmige. Diese wurden in mehrere sterilisirte Sandculturen mit Hülfe eines Platindrathes übergeimpft. Als solche Sandculturen dienten Erlenmeyer'sche Kölbchen, auf deren Boden sich 10—15 gr Sand, der mit Nährlösung begossen war, befand; aber nur in einer dieser Sandculturen entwickelten sich die Algen. Nachdem im darauffolgenden Winter die Untersuchungen unterbrochen waren, ergab sich im folgenden Frühjahr, dass diese eine Sandcultur ausser einer Algenform etwas Schimmelpilz, aber keine Bacterien enthielt. Um die Alge von dem Schimmelpilz zu trennen, wurde sie wieder auf Kieselsäure gebracht, war aber jetzt hier nicht zum Wachsen zu bringen, trotzdem die Zusammensetzung der Nährlösung in verschiedener Weise variirt wurde. Nur in einigen Schalen entwickelten sich die Algen und dann immer gerade da, wo die Aus-

[1] Zeitschrift für Biologie. Bd. 27. 1890 S. 172.

saat so dicht war, dass einzelne Colonien nicht abgeimpft werden konnten. Ich wandte mich daher wieder zu Versuchen mit Gelatine und fand bald, dass die Algenform recht gut auf Bacteriengelatine wuchs und schnell hier reine, recht grosse Colonien bildete. Die verwendete neutrale Nährgelatine war aus 1 % Fleischextract, 10 % Gelatine und einigen % Traubenzucker bereitet. Leider gelang es nun aber wieder nicht, die aus den reinen Colonien abgeimpften Algen auf Sandcultur zur Entwickelung zu bringen. Wenn nur einige Algenzellen auf den Sand gebracht wurden, wuchsen sie nie, während dieselbe Form sich in neuen Sandculturen entwickelte, sobald grosse Mengen aus der oben erwähnten nur mit Schimmelpilz verunreinigten Cultur eingebracht wurden. Es gelang mir endlich, die auf Gelatine gewachsenen reinen Colonien auf Sand zur Weiterentwickelung zu bringen, als ich jede einzelne Colonie mit dem Stück Gelatine, auf dem sie gewachsen war, ausstach und auf den Sand brachte. Ausserdem waren auch reine Culturen dieser Algenform in Gelatineröhrchen zu erhalten, denn hier entwickelten sich die Algen weiter, wenn auch nur wenig Zellen hinein gebracht wurden. Nach zwei bis drei Wochen bedeckte sich die Oberfläche der Gelatine an den besäeten Stellen mit einem, mit dem blossen Auge sichtbaren, dunkelgrünen Ueberzug. Natürlich versuchte ich auch reine Culturen anderer Algenformen zu bekommen, aber leider ohne Erfolg. Im Allgemeinen zeigte es sich, dass die Algen sehr empfindlich gegen eine Veränderung des Nährbodens sind, besonders wenn einzelne Zellen auf ein neues Substrat übertragen werden. Auch bei anderen Algenformen war bei den Culturen auf Kieselsäure wie bei der oben erwähnten Form oft zu bemerken, dass die Algen nur an Stellen, wo sie in Häufchen lagen, sich entwickelten, während einzeln liegende Zellen zu Grunde gingen. Auch in meinen Culturen war, wie Beyerinck schon hervorhob, die günstige Wirkung der Bacterien auf Algenwachsthum zu constatiren, in den Bacteriencolonien wuchsen die Algen viel stärker.

Die von mir in reiner Cultur erhaltene Algenform ist sehr ähnlich dem *Cystococcus* (Nägeli) und der *Chlorella vulgaris* (Beyerinck); ob sie mit einer dieser Formen identisch ist und der beobachtete kleine Unterschied nur auf die veränderten Entwickelungsbedingungen zurückzuführen ist, lasse ich dahingestellt. Ich will der Kürze halber die von mir isolirte Form weiterhin *Cystococcus* nennen und im Folgenden die Eigenschaften des von mir cultivirten Organismus anführen. Die Zellen dieser Alge sind kugelig, dünnwandig und liegen frei. Der Durchmesser derselben variirt von 2,5—7 μ und ist abhängig von den Wachsthumsbedingungen; in Culturen, welche Stickstoffmangel litten, fanden sich meistens Zellen von 2,5 μ Durchmesser; das einzige, structurlose Chromatophor legt sich der inneren Fläche der Zellwand wie ein Blatt an. Deshalb scheint je nach der Lage der Zelle das Chromatophor entweder die ganze Zelle auszufüllen oder aus zwei Theilen zu bestehen, oder mehr oder weniger eingeschnitten zu sein. Im Chromatophor liegt ein Pyrenoid. In Zellen, die der Theilung nahe waren, konnte man bis zu 8 Pyrenoide zählen. Nach vorheriger Theilung des Chromatophors giebt die alte Zelle gewöhnlich acht Tochterzellen; letztere haben, nachdem sie aus der Mutterzelle frei geworden sind, anfänglich ein wenig ausgezogene elliptische Form. Der grösste Durchmesser ist dann 3 μ, der kleine = 2 μ. Schwärmsporen konnte ich bei dieser Form nicht beobachten; die Gelatine wird von ihr nicht verflüssigt.

Beschreibung des Apparates für die Versuche mit reinen Algenculturen.

Um aus Versuchen über die Stickstofffixirung durch die Algen sichere Resultate ziehen zu können, mussten die Culturen so eingerichtet werden, dass die Algen möglichst günstige Wachsthumsbedingungen hatten und dabei die Sicherheit gegeben war, dass die Culturen während längerer Zeit rein blieben, trotzdem sie durchlüftet wurden. Es mussten günstige Beleuchtungsbedingungen für die Algen geschaffen werden und es war wünschenswerth, dass während des Versuches sterilisirte Nährlösung nachgegossen werden konnte. Diesen Anforderungen wurde in folgender Weise genügt: Auf dem Boden eines grossen Erlenmeyer'schen Kolbens *A* (Fig. 1), dessen Grundfläche 15,5 cc Durchmesser hatte, befand sich auf einer dünnen Sandschicht die Algencultur. Der Hals des Kolbens war mit einem dreifach durchbohrten, neuen Kautschukpfropfen verschlossen. Durch das eine Loch desselben ging ein Glasrohr *d* fast bis zum Boden des Kolbens. Durch dieses sollte Luft in die Cultur eingeleitet werden. Das äussere Ende dieses Rohres trug zwei *U*-förmige Kugelrohre *a* und *b* [1]), die untereinander durch ein Stück dicken Kautschukschlauches verbunden waren. Die *U*-Rohre enthielten concentrirte Schwefelsäure, in welcher die eintretende Luft sterilisirt werden sollte. Dabei war aber diese Luft vorher durch concentrirte Schwefelsäure getrocknet, damit das Volum der Säure in den *U*-Röhren sich durch Wasseranziehung nicht vergrössern konnte. An dem äusseren Ende des Rohres *a* befand sich noch ein kleines mit Watte gefülltes Rohr *n*, welches den Staub der Luft zurückhielt und so die Schwefelsäure vor Verunreinigung durch organische Substanzen schützte. Durch die zweite Bohrung des oben erwähnten Kautschukpfropfens ging ein kurzes, gerades, beiderseits offenes Rohr *c*, welches Watte enthielt. Es diente zum Einbringen der Algen in den sterilisirten Apparat und wurde, nachdem dies geschehen war, mit Siegellack verschlossen. Dieses Impfröhrchen darf nicht zu eng sein, damit die Watte darin möglichst locker liegt, weil im andern Falle beim Sterilisiren die Wasserdämpfe sich darin zu sehr condensiren. Durch das dritte Loch des Kautschukpfropfens ging das Rohr *k*, durch welches

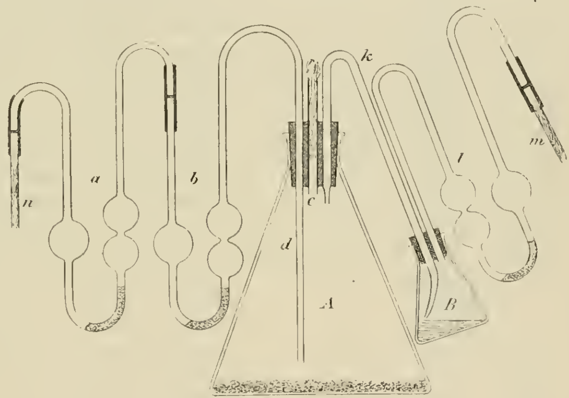


Fig. 1.

[1]) Alfred Koch, Verschlüsse und Lüftungseinrichtungen für reine Culturen. Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. 13. 1893.

die Luft aus dem Kolben austrat; das innere, kurze Ende dieses Rohres war ausgezogen, das äussere lange war nach unten gebogen und ging durch den Pfropfen eines kleinen Erlenmeyer'schen Kolbens *B*, welcher Nährlösung enthielt. Ausserdem ging durch den Pfropfen des letzterwähnten kleinen Kolbens *B* ein *U*-förmiges, mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Kugelrohr *l*, dessen inneres Ende sich dicht unter dem Pfropfen befand und an dessen äusserem Ende wieder ein kleines Watteröhrchen *m* angeschlossen war. Dieses *U*-Rohr schützte die Nährlösung vor den Bacterien der Luft. Das Rohr *k*, welches den grossen und den kleinen Kolben verbindet, ist an die Wand des Kolbens *B* angebogen und ist so lang gewählt, dass es die Oberfläche der Nährlösung des Kolbens *B* nicht berührt, wenn der ganze Apparat sich in horizontaler Lage befindet. Dann kann beim Sinken der Temperatur die Nährlösung nicht in den grossen Kolben übergesogen werden und es kann andererseits sterilisirte Luft in beiden Richtungen durch den ganzen Apparat hindurch passiren. Wenn aber die Algencultur mit Nährlösung begossen werden sollte, brauchte nur der Apparat in eine solche Lage gebracht zu werden, dass das Rohr *k* in die Nährlösung eintauchte, dann drückt in Kolben *B* langsam eingepresste Luft Nährlösung in Kolben *A* hinüber. Auf der Abbildung ist der Apparat in einer Ebene dargestellt, in Wirklichkeit waren die Rohre rund um den Kolben *A* so angebracht, dass der ganze Apparat in einen cylindrischen Dampfsterilisirungsapparat eingeschoben werden konnte. Die Fugen zwischen Kautschukpfropfen und Glas wurden nach erfolgter Sterilisirung mit Kautschukkitt verschlossen.

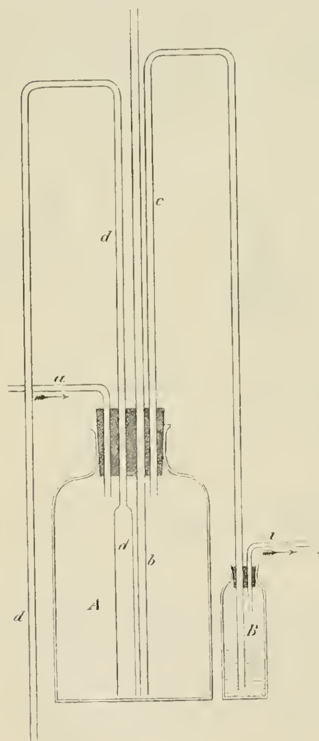


Fig. 2.

Da ich etwa dreissig solcher Apparate benutzte, die durchlüftet werden und im Lichte stehen mussten, so war für sie in dem Rahmen eines nach Nordwesten gehenden Fensters ein Gestell eingerichtet, auf dem die Kolben reihenweise übereinander und also dicht am Fenster standen. Zur Durchlüftung benutzte ich einen Apparat, der von Alfred Koch ebenfalls früher beschrieben worden ist (l. c.). Dabei stellte sich aber eine kleine Abänderung an diesem Apparate als wünschenswerth heraus. Die Vorrichtung bestand aus einer 5 l fassenden Flasche *A* (Fig. 2), die durch einen vierfach durchbohrten Pfropfen verschlossen war. In diese lief continuirlich durch Rohr *a* langsam Wasser ein und drückte die Luft aus der Flasche durch Rohr *c* durch die Flüssigkeit in Flasche *B* und durch Rohr *i* in die Culturen. Wenn dann die Flasche *A* vollgelaufen war und der Heber *d* sich mit Wasser gefüllt hatte, so entleert letzterer Flasche *A* in einigen Minuten. Dabei tritt die Flüssigkeit aus Flasche *B* in das Rohr *c* und verhindert so die Luft sich in umgekehrter Richtung zu bewegen und Flasche *A* füllt sich mit Luft durch Rohr *b*. Wenn die Flasche *A* fast leer ist, so lässt der Heber *d*, wenn sein in der Flasche befindlicher unterer Theil aus einem genügend weiten Rohr hergestellt ist, das Wasser fallen und

das ohne Unterbrechung zufliessende Wasser, treibt dann wieder die Luft wie vorher in die Cultur. Einen anderen Ausweg hat die Luft jetzt nicht, weil Heber *d* und das Lufteintrittsrohr *b* durch Wasser gesperrt sind. Die Grösse des Druckes, mit welchem die Luft ausgepresst wird, ist abhängig von der Höhe der Rohre *b*, *c*, *d*; je höher dieselben sind, desto stärkerer Druck kann erzielt werden. Wenn zu schnell Wasser in die Flasche *A* einläuft, so steigt der Luftdruck in der Flasche zu hoch und drückt das Wasser in den Heber *d*, so dass die Flasche dann unnöthigerweise entleert wird, ehe sie voll war. Der ausserhalb der Flasche befindliche Theil des Hebers darf nicht zu weit sein, weil dann das langsam zufliessende Wasser den Heber nicht füllen kann und an der Wand des Hebers abfliesst. Der Heber darf auch nicht zu eng sein, weil er dann das Wasser zu langsam ablaufen lässt, was nicht wünschenswerth ist, weil die Geschwindigkeit der Entleerung von dem Unterschiede der Menge des in der Zeiteinheit ab- und zufliessenden Wassers abhängig ist. Daher ist es rathsam, das äussere Ende des Hebers möglichst lang zu machen, um die Geschwindigkeit des Wassers zu vergrössern. Der Vorzug des Apparates liegt in seiner Einfachheit und Sicherheit. Er arbeitete bei mir vier Monate hindurch ohne jede Unterbrechung mit sehr geringem Wasserverbrauch. Nur musste der Wasserzufluss von Zeit zu Zeit neu regulirt werden.

Der Luft, die aus dem beschriebenen Durchlüftungsapparat ausgepresst wurde, fügte ich, ehe sie in die Culturgefässe eintrat, noch Kohlensäure zu, um den Algen Gelegenheit zur kräftigeren Assimilation zu geben. Die Kohlensäure wurde in einer Flasche mit verdünnter Schwefelsäure producirt, in welche ich einigemal am Tage Sodalösung eintropfen liess. Die gebildete Kohlensäure passirte dann erst noch eine Sodalösung, um sie von möglicherweise beigemengter Schwefelsäure zu befreien. Die mit der so gereinigten Kohlensäure angereicherte Luft ging zunächst durch zwei Waschflaschen mit concentrirter Schwefelsäure, um getrocknet und von Ammoniak befreit zu werden, und trat dann in ein Rohr, von dem aus zu allen 28 Culturen Verzweigungen führten, die je ein Stück Kautschukschlauch mit Quetschhahn zur Regulirung des Luftzutrittes trugen.

Ernährungsbedingungen der Algen.

Vorversuche mit Sand, der mit verschiedenen Nährlösungen begossen war und auf dem ein Gemisch von Algen ausgesäet wurde, zeigten, dass die Algen sich am besten entwickeln, wenn die Concentration der Nährlösung 2—4 mal so stark ist, als sie für Wasserculturen höherer Pflanzen angewendet wird. Hinsichtlich der günstigsten Reaction der Nährlösung verhalten verschiedene Algenformen sich verschieden. Einige Formen entwickeln sich besser, wenn die Lösung mehr sauer ist, andere verhalten sich umgekehrt. So zog *Stichococcus* eher KH_2PO_4 vor, während *Cystococcus* sich auch sehr gut bei K_2HPO_4 entwickelte. Zusatz von 0,5 Procent Zucker hatte keinen merkbaren Einfluss, während der-

selbe nach Beyerinck[1] für die Entwickelung einiger Algen unbedingt nöthig ist, auf andere sehr günstig wirkt. Auf Sand, der keinen gebundenen Stickstoff enthielt, entwickelten sich die Algen nicht. Dies sprach dafür, dass die Algen keinen freien Stickstoff fixiren, oder dass sie doch noch nebenher gebundenen Stickstoff brauchen. Auch wollten die Algen nicht wachsen, wenn ihnen der Stickstoff in Form von Asparagin oder weinsaurem Ammon in Mengen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Procent gegeben wurde. Nitrate dagegen waren für die Ernährung der Algen sehr günstig.

Auf Grund dieser Versuche benutzte ich für Culturen von *Cystococcus* eine Nährlösung, die in einem Liter 0,25 g K_2HPO_4, 0,25 g KH_2PO_4, 0,37 g $MgSO_4$, 0,2 g NaCl und etwas $FePO_4$ und $CaSO_4$ enthielt.

Alle benutzten Salze wurden vorher umkrystallisirt und waren frei von Stickstoffverbindungen. Der salpetersaure Kalk, der für sich gelöst wurde, ward ebenfalls umkrystallisirt und die Krystalle gut zwischen Fliesspapier abgetrocknet, so dass nach genauem Abwägen des Salzes und Abmessen des Wassers leicht ausgerechnet werden konnte, dass jeder cc dieser Lösung 0,83 mg Stickstoff enthielt.

Im Ganzen wurden 18 Culturen mit *Cystococcus* angesetzt für den Fall, dass während der langen Versuchsdauer einige Culturen vielleicht unrein würden und damit andererseits die Ernährungsbedingungen der einzelnen Culturen etwas verschieden gemacht werden könnten. In jedem grossen Erlenmeyer'schen Kolben der oben beschriebenen Apparate wurden ungefähr 70 g Sand möglichst gleichmässig auf dem Boden vertheilt. Den verwendeten Sand, der vorher ausgewaschen und geglüht war, verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Hellriegel, dem ich dafür auch an dieser Stelle meinen besten Dank sage. Der Sand wurde dann mit je 20 cc der oben genannten stickstofffreien Nährlösung befeuchtet und dann noch einige cc Lösung von salpetersaurem Kalk und in einigen Culturen auch noch je 1 ccm Traubenzuckerlösung (umkrystallisirter amerikanischer Traubenzucker) entsprechend 0,075 g Dextrose zugegeben. Diese Nährlösung genügte nicht, um dem Sande die nöthige Feuchtigkeit zu verleihen, zumal bei dem Sterilisiren auch noch Wasser verdunstete. Es wurden daher jeder Cultur auch noch einige cc destillirtes Wasser zugesetzt.

Vorversuche zeigten, dass wenigstens für den Anfang der Vermehrung der Algen gebundener Stickstoff zugegeben werden musste. Es durften aber andererseits nur so viel Nitrate zugefügt werden, dass nach Verbrauch dieser Nitratmenge immer noch ein gewisses Quantum anderer Nährstoffe für die Algen disponibel war. Unter Zugrundelegung vorhandener Analysen einiger Algen und höherer Pflanzen entschloss ich mich, jeder Cultur 2 oder 3 cc meiner Nitratlösung zuzufügen, die 1,6 beziehungsweise 2,5 mg N entsprachen.

Wie erwähnt, war die Luft, mit der die Cultur durchlüftet wurde, getrocknet, von Ammoniak befreit und mit Kohlensäure angereichert worden. Warum das Ammoniak vorher absorbirt wurde, ist selbstverständlich. Die Luft wurde getrocknet, damit die Schwefelsäure in den *U*-Rohren nicht durch Absorption der Luftfeuchtigkeit ihr Volum so vergrösserte, dass Theile von ihr beim Durchlüften der Culturen in diese überspritzen konnten.

Bei Verwendung von trockener Luft konnten ausserdem die Feuchtigkeitsverhältnisse in den Culturen in gewissen Grenzen variirt werden, was den natürlichen Wachsthumsbedingungen der Algen näher kam. Die trockene Luft nahm beim Durchlüften aus der Cultur Wasserdampf mit hinweg und es konnte dann der Sand mit Hülfe der in den kleinen

[1] l. c. S. 735.

Kolben enthaltenen Nährlösung wieder befeuchtet werden. In die kleinen Nährlösungskölbchen der Culturen Nr. 1 bis Nr. 12 wurden je 20 cc der oben genannten stickstofffreien Nährlösung und 10 cc destillirtes Wasser eingeführt. In denen der Culturen Nr. 13 bis 18 wurden die 20 cc Nährlösung nicht verdünnt. Es wäre besser gewesen, wenn die Nährlösungen nicht so verdünnt genommen worden wären, denn bei der langsamen Durchlüftung konnte die trockene Luft höchstens 2 bis 3 cc Wasser aus der Cultur mit hinweg nehmen und deshalb lag die Gefahr nahe, dass man den Culturen nicht genug Nährstoff zuführen konnte, ohne den Sand zu nass zu machen. Aber für *Cystococcus* war dieser Umstand nicht sehr wichtig, da diese Alge auch gut in Wasser wächst.

Wie erwähnt, fügte ich der Luft noch Kohlensäure zu, weil die Algen aus der langsam durch den Apparat streichenden Luft sonst wohl nicht genug Kohlensäure entnehmen konnten. Ich habe aber den Procentgehalt der Luft an Kohlensäure sehr hoch bis auf 1 Procent gebracht, weil die Versuche von Schloesing und Laurent mich auf den Gedanken brachten, dass die Kohlensäure günstig auf den Process der Stickstofffixirung wirken möchte. In den Versuchen der genannten Verfasser stieg der Gehalt der Luft an Kohlensäure auf 4 Procent. Die Zugabe der Kohlensäure konnte nicht ununterbrochen geschehen, sondern nur drei bis viermal am Tage, aber trotzdem wird die Kohlensäure in Anbetracht des grossen Volums des ganzen Apparates sich genügend vertheilt haben. Die Menge der zugefügten Kohlensäure liess sich aus der Menge der verbrauchten Sodalösung, dem Volum des Durchlüftungsapparates und der Zeit, in der der Durchlüftungsapparat sich einmal mit Wasser füllte und wieder entleerte, annähernd bestimmen.

Der Verlauf der Versuche.

Die vollständig zusammengestellten Apparate wurden, nachdem sie mit dem Sande und der Nährlösung beschickt waren, sterilisirt und zwar in strömendem Dampf an drei auf einander folgenden Tagen je einmal ungefähr eine Viertelstunde. Zur Aussaat dienten Sandculturen des *Cystococcus* in kleinen Erlenmeyer'schen Kölbchen oder Culturen in Gelatineröhrchen. Die Sandculturen wurden dicht vor ihrer Aussaat mit Hülfe von Gelatineplatten auf Reinheit geprüft. Die Algen mussten in jeden Apparat in recht grosser Menge ausgesät werden, weil man sonst auf Grund der oben erwähnten, bei den Isolirungsversuchen gemachten Erfahrungen fürchten konnte, dass die Algen sich auf dem neuen Substrate nicht weiter entwickeln würden. Die Aussaat wurde mit der grössten Vorsicht in der Weise ausgeführt, dass in die kleinen Sandculturen oder in die Gelatineröhrchen einige cc destillirtes und sterilisirtes Wasser eingeführt wurden, und dann durch Schütteln die Algen möglichst in dem Wasser vertheilt wurden. Von diesem algenhaltigen Wasser wurden dann $^1/_2$ bis 1 cc durch das erwähnte Impfröhrchen *c*, welches nachher sofort mit Siegellack verschlossen wurde, in jeden Apparat eingegossen. Alle diese Manipulationen wurden, um die Gefahr einer Verunreinigung möglichst auszuschliessen, im Innern eines

Glaskastens ausgeführt, nachdem die Wände dieses Kastens mit Sublimat befeuchtet worden waren und auch der ganze Culturapparat in mit Sublimat angefeuchtete Leinwand eingeschlagen war.

Trotzdem also grosse Mengen des Aussaatmateriales in jeden Apparat eingeführt wurden, kam die Alge in drei Apparaten nicht zur Weiterentwickelung und die Aussaat musste daher wiederholt werden[1]). Dies zeigt wiederum, wie empfindlich diese Alge gegen einen plötzlichen Wechsel ihrer Ernährungsbedingungen ist.

In die zwei Versuche Nr. 8 und Nr. 12 wurden ausser den Algen noch rein cultivirte Erbsenknöllchenbacterien eingeführt. Die betreffenden Bacterien waren im Jahre vorher rein cultivirt worden und es waren zur Controlle aus dieser Reincultur Erbsen, die in sterilisirtem Sande gewachsen waren, geimpft und constatirt worden, dass diese Erbsen darauf eine grosse Menge sehr schöner Knöllchen bildeten.

Um zur grösseren Sicherheit auch noch bestimmen zu können, wie viel gebundener Stickstoff durch das Aussaatmaterial in die Cultur gelangte, wurden 6 grosse Erlenmeyer'sche Kolben, die nur mit Watte verschlossen waren, in derselben Weise, wie die oben erwähnten Culturapparate mit Sand, Nährlösung und Aussaatmaterial beschickt, dann aber sofort wieder sterilisirt und in diesem Zustande später mit den Culturen zusammen analysirt.

Mit blossem Auge schon konnte man bald sehen, dass die gewählten Versuchsbedingungen für *Cystococcus* günstig waren, denn bereits in den ersten Tagen fingen die ausgesäeten Algen energisch an zu wachsen und in zwei bis drei Wochen hatte sich der Sand mit einem reichen, grünen Algenüberzug bedeckt, wobei die Eigenthümlichkeit des *Cystococcus* nicht auf dem Sande, sondern zwischen diesem und dem Glasboden sich zu entwickeln sehr deutlich hervortrat. Nach ungefähr drei Wochen schienen die Algen sich nicht mehr weiter zu vermehren, aber doch wurde die Cultur noch drei Monate fortgeführt für den Fall, dass die Stickstofffixirung und die Entwickelung der Algen sehr langsam weiter ging.

Man könnte annehmen, dass die Algen sich in der Cultur deshalb nicht weiter entwickelten, weil sie Mangel an Mineralsalzen, nicht an Stickstoff litten; indessen war nach Zufügung neuer Nährlösung aus dem Kölbchen *B* auch keine weitere Entwickelung zu bemerken. Auch zeigten die Culturen, denen nur 2 cc Nitratlösung gegeben worden waren, merklich weniger Algen, als die, welche 3 cc erhalten hatten, und dies konnte doch nicht von einem Mangel an Mineralsalzen in ersterem Falle abhängen. Die Entwickelung der Algen in den meisten Culturen, welche 3 cc Nitratlösung erhalten hatten, stimmte gut überein. Eine günstige Einwirkung eines Zuckerzusatzes konnte nicht beobachtet werden, eher wohl das Gegentheil. In den beiden Culturen, die ausser dem *Cystococcus* auch noch Erbsenbacterien erhalten hatten, entwickelten sich die Algen merklich schwächer und zwar vielleicht deshalb, weil die Bacterien einen Theil des vorhandenen Stickstoffes für sich verbraucht hatten.

Ehe ich die ganze Versuchsreihe abbrach, wurden zwei Culturen geöffnet und jeder $2^1/_2$ cc sterilisirter Nitratlösung zugesetzt: die Wirkung war frappant; die Algenschicht färbte sich intensiver grün und fing an zu wachsen.

---

[1]) Zu dem Zwecke wurden die Apparate neu mit Sand und Nährlösung gefüllt.

Das oben erwähnte Stehenbleiben der Algenvermehrung und das Wiedereinsetzen derselben nach dem Zusatz von Nitrat sprechen schon gegen eine Fixirung von freiem Stickstoff durch den *Cystococcus*, und die Bestimmung des Stickstoffgehaltes der einzelnen Culturen am Schlusse des Versuches bestätigten diese Vermuthung vollkommen.

Diese Stickstoffbestimmungen wurden ausgeführt, nachdem die Versuche vier Monate von Ende Juni bis Ende October an dem erwähnten Fenster gestanden hatten. Der Inhalt jeder einzelnen Cultur wurde, sobald der Apparat zum Zweck der Analyse geöffnet wurde, sogleich auf Reinheit geprüft. Zu dem Zwecke wurde der Inhalt direct mikroskopisch untersucht und auch auf Gelatineplatten ausgesäet. Einigemal wurde zu diesem Zwecke auch Kieselsäure mit entsprechender Nährlösung benutzt. Es wurde auch sofort geprüft, ob die Algen in den einzelnen Culturen noch Nitrat oder Zucker unverwendet gelassen hätten, es zeigte sich aber, dass diese beiden Körper überall von den Algen verbraucht waren.

Die Culturen wurden in der Weise getrocknet, dass der Kolben im Sterilisationsapparate in strömendem Dampf erhitzt wurde, während gleichzeitig ammoniakfreie Luft hindurchgeleitet wurde. Rathsam ist es hierbei, den Sand und die Algen mit einem Glasstabe durch einander zu mischen, ehe die Cultur vollständig austrocknet, weil sonst der Inhalt zu fest an den Boden antrocknet und dadurch Schwierigkeiten beim Ausleeren des Kolbens entstehen.

Der Stickstoff wurde nach Kjeldahl mit den Abänderungen, die nothwendig werden, wenn in der Substanz Nitrate zugegen sind, bestimmt. Zur Reduction der Nitrate benutzte ich nach Angabe von Förster[1]) Salicylsäure und unterschwefligsaures Natron. Da die vorhandene Menge von Nitrat nur gering sein konnte, nahm ich indessen weniger Salicylsäure als Förster vorschrieb. Ich benutzte für jede Analyse 10 cc Schwefelsäure mit 2% Salicylsäure und 20 cc reine Schwefelsäure. Grosse Mengen von Salicylsäure würden die Auflösung sehr verlängern, welche schon an und für sich recht langsam ging, weil in Anbetracht der grossen Sandmenge kräftiges Kochen wegen der Gefahr des Herausspritzens der Substanz aus dem Kölbchen zu vermeiden war. Die titrirten Lösungen waren so eingestellt, dass 1 cc von ihnen ungefähr 1 g Stickstoff entsprach; als Indicator diente Lakmoid.

Der getrocknete Inhalt jedes Culturapparates wurde in zwei Hälften getheilt und jede für sich mit Schwefelsäure oxydirt, nachdem der Culturkolben selbst mit der Oxydationsschwefelsäure ausgespült worden war. Um Substanzverlust zu vermeiden, ist es nöthig, bei der Aufschliessung anfänglich wie gewöhnlich das Kölbchen auf ganz kleiner Flamme zu halten; dann, wenn das Schäumen vorüber ist, kann man die volle Flamme anwenden, muss aber zuletzt, wenn die Schwefelsäure dunkelrothe Farbe annimmt, wieder mit Vorsicht und nur auf einer Seite des Kölbchens erhitzen, weil sonst wegen der grossen Menge des Sandes die Stösse zu stark werden und dabei die Kolben platzen oder Schwefelsäure ausgeworfen wird. Es ist dagegen nicht anzurathen, das Aufschliessen des Inhalts eines Culturkolbens in mehreren Kölbchen vorzunehmen, weil dabei die Versuchsfehler sich vergrössern könnten. Nach vollzogener Aufschliessung vereinigte ich den Inhalt beider Kölbchen wieder, neutralisirte die Säure und destillirte das Ammoniak in die titrirte Schwefelsäure, so dass der ganze Stickstoffgehalt einer Cultur auf einmal bestimmt wurde; die Resultate der Analysen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

---

[1] Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. 38. S. 165.

Tabelle I.

3 cc Nitratlösung enthielten nach Berechnung	2,5 mg N.
3 cc » » » Analyse	2,6 mg N.
Zuckerfreie, mit Algen besäete, dann aber sofort sterilisirte Cultur enthielt	2,7 mg N.
Zuckerhaltige, » » » » » » » » »	2,5 mg N.
Folglich waren jeder Cultur anfangs zugesetzt im Mittel	2,6 mg N.

Nr.	Die Cultur war besäet mit Reincultur von		mg N in der Cultur	
			Anfangs	am Schluss
2	Cystococcus	Ohne Zucker	2.6	2.9
3	»		2.6	2.7
4	»		2.6	2.6
Also Mittel aus diesen zuckerfreien Culturen			2.6	2.7
5	Cystococcus	Mit Zucker	2.6	2.6
9	»		2.6	2.9
16	»		2.6	2.6
8	Cystococcus u. Erbsenbact.		2.6	2.6
12	»		2.6	2.7
Also Mittel aus diesen zuckerhaltigen Culturen			2.6	2.7
14	Cystococcus	Mit Zucker	1,7 (berechnet entspr. den zugesetzten 2 cc Nitratlösung)	1.7
11	»		4,6 (berechnet entspr. den zugesetzten 5,5 cc Nitratlösung)	4.7

Die angeführten 10 Analysen stimmen vollständig überein und beweisen mit Sicherheit, dass **in diesen reinen Culturen *Cystococcus* bei Abwesenheit anderer Organismen keinen freien Stickstoff assimilirt hatte.**

Für diese Analysen waren diejenigen Reinculturen aus der ganzen Reihe ausgewählt worden, in denen die Algen nach makroskopischer Beurtheilung sich am Besten entwickelt hatten. Der Rest der Culturen wurde in Anbetracht der ausgezeichneten Uebereinstimmung der zehn angeführten Stickstoffbestimmungen nicht analysirt.

Bei der oben erwähnten Prüfung der Culturen auf Reinheit mit Hülfe von Gelatine und Kieselsäure zeigte sich, dass von 12 Culturen nur Nr. 14 und Nr. 18 unrein geworden waren. Es entwickelten sich hier Bacteriencolonien auf der Gelatine sowohl wie auf der Kieselsäure. Die in den Culturen enthaltenen Algen sahen schwach und verhungert aus, sie waren verhältnissmässig klein (im Durchmesser 2 bis 3 μ). Das Chromatophor war zusammengezogen und daneben lag eine stark lichtbrechende Kugel, welche sich in Aether löste; sie bestand demnach wahrscheinlich aus Fett, welches die Zellen angesammelt hatten und wegen Mangel an Stickstoff nicht verbrauchen konnten. Dass die Algenzellen aber trotz dieses kümmerlichen Aussehens lebendig waren, beweist der Umstand, dass sie auf Gelatine und Kieselsäure sich vermehrten.

Die obenstehende Tabelle zeigt, dass auch die Culturen Nr. 8 und Nr. 12, die ausser *Cystococcus* auch Erbsenbacterien enthielten, freien Stickstoff nicht fixirt hatten. Dafür, dass die Bacterien in diesen Culturen sich entwickelt hatten, sprach der Umstand, dass gerade hier der *Cystococcus* viel schwächer gewachsen war. Es hatten jedenfalls die Bacterien den Algen hier hinsichtlich der Nitrate Concurrenz bereitet. Andererseits waren aber am Schlusse des Versuches keine lebenden Erbsenbacterien in der Cultur nachzuweisen, denn sie waren weder direct mit dem Mikroskope aufzufinden noch auf Erbsengelatine oder Kieselsäure zum Wachsen zu bringen. Demnach scheinen sie während des Versuches abgestorben zu sein.

Cystococcus hatte also in allen bisher besprochenen Culturen freien Stickstoff nicht fixirt. Man könnte aber vielleicht einwenden, dass er diese Thätigkeit, zu der er unter seinen natürlichen Wachsthumsbedingungen fähig sei, in meinen Culturen nur deshalb nicht ausgeübt habe, weil hier die Lebensbedingungen für ihn nicht günstig gewesen seien. Dafür, dass diese Einwendung haltlos ist, spricht meiner Ueberzeugung nach 1. dass die Algen in den Culturen anfangs, so lange noch Nitrat ihnen zur Verfügung stand, kräftig wuchsen. 2. dass die Algen, als ihnen neue stickstofffreie Nährlösung zugeführt wurde, nicht wieder zu wachsen anfingen, während sie 3. sich sofort wieder weiter entwickelten, als wiederum Nitrat in die Culturen eingeführt wurde. Noch viel schlagender wird die Berechtigung meiner Ansicht dadurch bewiesen, dass unter ganz denselben Culturbedingungen durch andere Organismen Stickstoff in grossen Mengen fixirt wurde. So vermehrte sich in einem Falle der Stickstoffgehalt einer Cultur von 2,5 mg auf 25,4 mg, also um das Zehnfache. Diese Versuche sollen nun sogleich näher beschrieben werden.

Versuche mit unreinem Aussaatmateriale.

Als Aussaatmaterial für diese Culturen wurde ein Gemisch von Algen und Bacterien benutzt, welches theils von dem oben erwähnten Kalkhaufen, theils von der Oberfläche einer Ackerkrume stammte. Die Versuchsbedingungen waren im Allgemeinen dieselben wie die eben besprochenen der reinen *Cystococcus*-Culturen, nur wurden diese unreinen Culturen nicht vor dem Eindringen der Organismen der Luft geschützt. Sie wurden in derselben Weise, wie oben bei den Reinculturen beschrieben wurde, mit ammoniakfreier kohlensäurereicher Luft durchlüftet, aber es fehlten diesen unreinen Culturen die kleinen Erlenmeyer'schen Kölbchen *B* (Fig. 1) mit der Nährlösung. Letztere wurde vielmehr durch das Impfröhrchen *c*, welches in diesem Falle nicht mit Siegellack, sondern nur mit Watte verschlossen war, eingegossen. Derartige Versuche wurden im Ganzen 10 eingerichtet, von denen 5 Nährlösung ohne Zucker und 5 mit Zucker erhielten. Die Nährlösung war die oben erwähnte. Von der Nitratlösung erhielt jede Cultur 3 cc. Die 20 cc Nährlösung zum nachträglichen Zusatz, welche bei den oben beschriebenen Reinculturen sich in Kölbchen *B* befanden, wurden diesen Culturen in fünf Portionen in Intervallen von etwa 3 Wochen zugetheilt.

Auf Grund der Versuche von Berthelot und Winogradsky, welche die grosse Bedeutung der organischen Substanzen für die Stickstofffixirung gezeigt haben, entschloss

ich mich den erwähnten fünf Culturen Zucker in grösserer Menge zu geben. Dextrose wurde in der nachträglich zuzusetzenden Nährlösung gelöst und zwar jedesmal 0,2 g für jede Cultur, so dass jede Cultur im Ganzen 1 g Dextrose ausser den 0,075 g erhielt, die ihr im Anfang gegeben waren; der Zucker musste in dieser Weise in Portionen zugefügt werden, weil eine 5procentige Zuckerlösung für die Algen schon zu concentrirt ist und ihre Entwickelung vollständig aufhält. Je eine zuckerfreie und eine zuckerhaltige Cultur wurde mit dem gleichen Material besät, so dass alle zehn Culturen nach der Aussaat in fünf Gruppen zerfielen. Im Folgenden will ich jede einzelne Gruppe für sich beschreiben.

Die zwei ersten Culturen (Nr. 19 und Nr. 20) waren mit einer Reincultur von *Cystococcus* und einem Gemisch von Bodenbacterien besät. Die Bodenbacterien waren in der Weise gewonnen, dass eine kleine Menge von Göttinger kalkreichem, aber kaum je gedüngtem Gartenboden in Wasser aufgeschüttelt wurde und nach dem Absetzen der groben Bestandtheile 2 cc dieser Aufschwemmung in jede Cultur eingebracht wurden. Mit dieser Bodenaufschwemmung wurden unbeabsichtigter Weise auch noch andere Algen eingeschleppt, trotzdem der Boden in einer Tiefe von 5 cm entnommen war, denn es entwickelte sich auf der Oberfläche beider Culturen eine blaugrüne Alge, die am Schlusse des Versuches ungefähr die Hälfte der Oberfläche einnahm. Der *Cystococcus* wuchs auch hier unter dem Sande und entwickelte sich in dieser unreinen Cultur eher schwächer als in oben erwähnter Reincultur. Die vorhandene Nitratmenge und der Zucker wurden auch in dieser Cultur während der Versuchsdauer völlig verbraucht. Während die Culturen am Anfang 2,6 mg Stickstoff erhalten hatten, enthielt nach ungefähr viermonatlicher Versuchsdauer die zuckerfreie Cultur 7,1 mg, die zuckerhaltige 9,5 mg, so dass der Stickstoffgehalt sich um das Drei- bis Vierfache vermehrt hatte, die Stickstofffixirung also sehr bedeutend gewesen war. Dass diese kräftige Stickstofffixirung nicht von *Cystococcus* besorgt wurde, beweisen unsere oben beschriebenen Reinculturen dieser Alge. Ob es wahrscheinlicher ist, dass die anderen in diesen unreinen Culturen (Nr. 19 und Nr. 20) vorhandenen Algen, die einer Art von *Phormidium* angehörten, oder die eingebrachten Bodenbacterien Stickstoff fixirt haben, werde ich weiterhin näher discutiren.

Zwei weitere Versuche (Nr. 21 und 22) wurden mit einer Mischung von *Cystococcus* mit Bacterien besäet. Das Aussaatmaterial stammte von den Versuchen zur Isolirung des *Cystococcus* mit Hülfe von Kieselsäure. Bei diesen Reinculturversuchen bemerkte ich, dass die Zellen des *Cystococcus* sich in einer Schale nur da entwickelten und kräftig dunkelgrün aussahen, wo sie im Innern von Bacteriencolonien lagen; es sei dabei bemerkt, dass der Kieselsäure Nitrat zugegeben worden war. Es wurde daher von einer solchen Stelle eine *Cystococcus*colonie sammt der dieselbe umgebenden Bacteriencolonie in eine sterilisirte Sandcultur übergeführt. Aus letzterer wurden die in Rede stehenden Culturen Nr. 21 und 22 besäet, welche dann auch am Ende des Versuches nur *Cystococcus* und Bacterien enthielten. Diese beiden Culturen unterschieden sich insofern, als in derjenigen mit Zucker der *Cystococcus* viel schwächer wie in reinen Culturen entwickelt war, während in der Cultur ohne Zucker die Alge recht kräftig aussah und besonders auch am Ende des Versuches von Neuem zu wachsen schien, gerade wie in den reinen Culturen, denen nachträglich von Neuem Nitrat zugeführt wurde. Am Schlusse des Versuches waren in Cultur Nr. 21 und 22 Nitrat und Zucker vollständig verbraucht. Die Stickstoffbestimmungen in diesen beiden Culturen, von denen jede wiederum anfänglich 2,6 mg Stickstoff erhalten hatte, ergaben, dass die zuckerfreie Cultur schliesslich 3,1 mg und die Cultur mit Zucker 8,1 mg enthielt. In der letzteren ist also eine bedeutende Fixirung von freiem Stickstoff zu constatiren, während die Stickstoffzunahme der zuckerfreien Cultur sich beinahe in den Grenzen der Versuchsfehler hielt.

Immerhin machte aber auch diese Cultur den Eindruck, als ob sie Stickstoff fixirt hätte. Wir werden auf diese beiden Culturen später noch einmal zurückkommen, es sei aber hier gleich bemerkt, dass, da diese Culturen nur *Cystococcus* und Bacterien enthielten, hier nur die Bacterien die Stickstofffixirung besorgt haben können.

Die beiden Culturen Nr. 23 und 24 wurden mit einem Gemisch von *Stichococcus* (Nägeli) und Bacterien besäet. Das Gemisch stammte aus einer Sandcultur, welche aus einer auf Kieselsäure gewachsenen reinen *Stichococcus*colonie besäet worden war und die sich nachher als bacterienhaltig erwies. Da es bis zu der Zeit, wo die Versuche in Gang gesetzt werden mussten, nicht gelang, den *Stichococcus* von den Bacterien zu befreien, so wurden, wie gesagt, beide in Mischung zur Aussaat verwendet und auch nicht weiter untersucht, ob hier eine oder mehrere Bacterienformen vorhanden waren. In diesen Culturen vermehrte sich der *Stichococcus* aber nur während der ersten Wochen; in der zuckerhaltigen Cultur war die Entwickelung der Alge verhältnissmässig schwächer wie in der zuckerfreien. Am Schlusse der Versuche zeigte sich, dass diese Cultur ausser den eingebrachten Algen und Bacterien auch Schimmelpilze enthielt. Die Nitrate waren verbraucht, während die Zuckercultur auch am Schlusse des Versuches noch reichlich Zucker enthielt, was sich aus den Resultaten der Stickstoffbestimmungen erklärt. Die Culturen enthielten nämlich am Schlusse des Versuches beide noch dieselbe Menge Stickstoff, die sie am Anfang erhalten hatten, denn es befand sich in der zuckerfreien Cultur zuletzt noch 2,3, in der zuckerhaltigen Cultur 2,7 mg Stickstoff, während auch hier jede Cultur anfänglich 2,6 mg erhalten hatte, so dass in der zuckerfreien Cultur vielleicht sogar ein kleiner Stickstoffverlust eingetreten ist. Diese beiden Culturen Nr. 23 und 24 zeigten also, dass der *Stichococcus* keinen freien Stickstoff fixirt und dass die in diesem Falle beigemengten nicht grünen Organismen sich in dieser Beziehung ebenso verhalten. Ausserdem geht aus diesen Versuchen hervor, dass danach, ob der Zucker in solchen Culturen verschwindet oder nicht, auf einfache Weise vorläufig beurtheilt werden kann, ob die Cultur Stickstoff fixirt hat oder nicht.

Cultur Nr. 25 und 26 wurden mit einem recht formenreichen Gemisch von Algen und Bacterien besäet. Das Aussaatmaterial entstammt einer ein Jahr lang im Laboratorium gehaltenen Sandcultur, die aus dem Algenmaterial von dem oben erwähnten Kalkhaufen inficirt worden war. Es entwickelte sich in diesen Culturen Nr. 25 und 26 auf dem Sande eine 1—2 mm dicke Gallerthaut. Das Wachsthum war stärker in der zuckerhaltigen Cultur. Nitrat und Zucker waren am Schluss des Versuchs nicht mehr vorhanden. Die erwähnte Gallerthaut bestand aus *Nostoc*, einer grossen grünen runden Algenform, *Scenedesmus*, Bacterien und Schimmelpilzen. Leider missglückte die Bestimmung des Stickstoffgehaltes dieser Culturen. Bei der Analyse des zuckerfreien Versuches platzte ein Kolben, während bei der Untersuchung der anderen Cultur die angewendete titrirte Schwefelsäure nicht ausreichte, sodass das überschüssige Ammoniak sich vielleicht theilweise verflüchtigen konnte. Trotzdem wurde eine sehr grosse Zunahme von Stickstoff constatirt, denn es wurden am Schlusse 19,1 mg Stickstoff gefunden. Es lässt sich aber in diesem Falle nicht entscheiden, welche von den vorhandenen Organismen die Stickstoffassimilation bewirkt hatten.

Cultur 27 und 28 wurde ebenfalls mit einem Gemisch von Algen und Bacterien besäet, wie es in der Ackerkrume des Rittergutes Ellenbach bei Cassel (Besitzer Herr Caron) vorkommt. Diese Culturen entwickelten sich ganz ähnlich wie Nr. 25 und 26. Auch hier entstand eine 1—2 mm dicke Gallertschicht, die aus Bacterien und Schimmelpilzen bestand. Die zuckerfreie Cultur enthielt vorzugsweise eine *Cylindrospermum* ähnliche Alge, die zuckerhaltige eine Art von *Nostoc* und eine *Cylindrospermum* ähnliche Form. Nitrat und Zucker wurden gänzlich verbraucht. Nach den bisherigen Erfahrungen mussten diese Culturen

ziemlich viel Stickstoff fixirt haben, so dass unbedenklich nur die eine Hälfte jeder Cultur zur Analyse verwendet und das Resultat auf die ganze Cultur umgerechnet werden konnte. Die zuckerfreie Cultur enthielt am Schlusse im Ganzen 8,8, die zuckerhaltige 25,4 mg Stickstoff. Da Winogradsky in Culturen stickstofffixirender Bacterien immer Entwickelung von Säure und zwar hauptsächlich von Buttersäure beobachtete, so wurde geprüft, ob dies auch bei meinen Culturen der Fall gewesen war. Als aber ein Theil des Inhaltes der Cultur mit Phosphorsäure übergossen und der Destillation unterworfen wurde, fand sich keine flüchtige Säure vor.

Am Schlusse dieser Beschreibung der einzelnen Versuche gebe ich die sämmtlichen Analysenresultate nochmals in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

Tabelle II.

Nr.	Zuckerzusatz oder nicht	Die Cultur enthielt	mg N in der Cultur Anfangs	mg N in der Cultur am Schluss
Im Mittel s. Tab. I	Ohne Zucker	Cystococcus-Reinculturen	2.6	2.7
	Mit »			2.7
19	Ohne »	Cystococcus, Phormidium, Bodenbacterien, Schimmelpilze		7.1
20	Mit »			9.5
21	Ohne »	Cystococcus und Bacterien von der Kieselsäureplatte		3.1
22	Mit »			8.1
23	Ohne »	Stichococcus und Bacterien		2.3
24	Mit »			2.7
25	Ohne »	Nostoc, grosse runde Alge, Scenedesmus, Bodenbacterien		?
26	Mit »			19.1
27	Ohne »	Nostoc und eine Cylindrospermum ähnliche Form, Bodenbacterien		8.8
28	Mit »			25.4

Zusammenfassung der Resultate.

Meine Versuche beweisen, dass ***Cystococcus* an und für sich auch in günstigen Wachsthumsbedingungen den freien Stickstoff der Atmosphäre nicht assimiliren kann, und ebenso verhält sich offenbar der *Stichococcus*.** Zweitens bestätigen meine Versuche, dass **anderen niederen Organismen die Fähigkeit der Stickstofffixirung in hohem Maasse innewohnt.**

Hinsichtlich der oben erwähnten unreinen Culturen können wir nur bei zwei Culturen beurtheilen, welche Organismen die Stickstofffixirung besorgt haben. In diesen Culturen Nr. 21 und 22 waren ausser *Cystococcus*, von dem wir oben gezeigt haben, dass er keinen Stickstoff fixirt, nur Bacterien vorhanden. Letztere mussten also die Stickstoff-

fixirung besorgt haben. Welche Organismen aber in den anderen unreinen Culturen, welche ein Gemisch von mehreren Algen und Bacterien enthielten, Stickstoff fixirt hatten, war, wie gesagt, nicht zu entscheiden.

Im Allgemeinen kann man auf Grund aller nun vorliegenden Versuche behaupten, dass die Algen in einer Beziehung zur Stickstofffixirung stehen. Dies haben übereinstimmend die Vergleichsversuche im Lichte und im Dunkeln, die von Frank, Schloesing und Laurent, Alfred Koch und mir publicirt worden sind, bewiesen, wobei immer eine Stickstofffixirung nur im Lichte statt hatte. Dieses Resultat erkläre ich mir auf Grund meiner neuen, in dieser Arbeit niedergelegten Erfahrungen folgendermaassen. Es ist nicht anzunehmen, dass die Bacterien an und für sich nur im Lichte Stickstoff fixiren. Ich glaube vielmehr, dass die ihrerseits zur Stickstofffixirung unfähigen Algen bei diesem Processe eine indirecte Rolle spielen, indem sie den stickstoffassimilirenden Bacterien Kohlenhydrate liefern, welche sie im Lichte durch Assimilation bilden. Für diese Ansicht sprechen folgende Punkte:

Es liegen bis jetzt keinerlei Versuche vor, in denen reincultivirte Algen bei Ausschluss anderer Organismen freien Stickstoff assimilirt hätten. Im Gegentheil ist für drei, nämlich für *Cystococcus* und *Stichococcus* von mir, und für *Microcoleus vaginatus* von Schloesing und Laurent gezeigt, dass diese Algen die genannte Fähigkeit nicht besitzen. In der betreffenden Cultur von Schloesing und Laurent, in der *Microcoleus vaginatus* sich in überwiegender Menge entwickelt hatte, waren in kleinen Mengen andere Algen, nämlich *Tetraspora*, *Protococcus*, *Stichococcus* und *Ulothrix* vorhanden und es kann daher, da in diesen Versuchen keine Stickstoffzunahme nachweisbar war, auch angenommen werden, dass auch diese letztgenannten vier Algenformen freien Stickstoff nicht fixiren können[1]). Aber auch noch andere Resultate von Schloesing und Laurent befinden sich im Einklang mit der obengenannten Hypothese, wie ich näher zeigen will. Die genannten Verfasser machten im Ganzen 8 Versuche. Zu jedem derselben verwendeten sie 600 g Untergrundboden von Montretout, die Versuche Nr. 3 und 4 wurden mit 600 g gewaschenem und ausgeglühtem Sand angesetzt. Auf die Oberfläche der ersten vier dieser Versuche wurden 5 cc Erdaufguss tropfenweise aufgebracht, welcher Aufguss durch Aufschütteln von 5 g eines Gemisches von Gartenböden mit destillirtem Wasser und Absetzenlassen der groben Bestandtheile erhalten war. In Cultur Nr. 5 wurden zwei Formen von Moosen eingepflanzt. In Cultur Nr. 6 wurde ein Aufguss vertheilt, der aus einem kleinen Stück grüner Masse von einem vorwiegend mit *Oscillaria* bewachsenen Haufen und destillirtem Wasser hergestellt war. Cultur 7 und 8 wurden unbesäet gelassen, und die letztere war ausserdem, um spontanes Algenwachsthum zu verhindern, mit einer dünnen Kiesschicht bedeckt. Stickstoffzunahme, und zwar sehr grosse, wurde nur in den ersten vier Culturen gefunden, in denen vorzugsweise *Nostoc punctiforme* gewachsen war. In Cultur 5 bedeckten die Moose die ganze Oberfläche. In Cultur 6 bildete *Microcoleus vaginatus* vorzugsweise, aber daneben, wie gesagt, noch einige andere Algenformen eine kräftige Vegetation. Cultur 7 zeigte zwei grüne Flecken, einen von *Nostoc punctiforme* und einen von *Phormidium autumnale*. Einen Flecken von *Phormidium autumnale* enthielt sogar auch Cultur 8. Alle diese letzten 4 Culturen hatten Stickstoff nicht fixirt. Wir erhalten nun eine sehr wahrscheinliche Erklärung dafür, warum diese Versuche sich so scharf in zwei Gruppen theilen, wenn wir nur an-

[1]) Hier ist auch eine Beobachtung von Schloesing fils (Sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère: Comptes rendus, 1893, tome CXVII, p. 813) zu erwähnen, welcher in Culturen, in denen von grünen Pflanzen hauptsächlich *Cystococcus humicola* Näg. und nebenbei *Chlorococcus infusionum*, *Ulothrix subtilis* und *Scenedesmus* vorhanden waren, keine Stickstofffixirung fand.

nehmen, dass gerade in dem Gartenbodenaufguss stickstofffixirende Bacterien vorhanden waren. Schloesing und Laurent bemerken selbst, dass vielleicht die Culturen von *Microcoleus vaginatus* verhältnissmässig sehr rein waren und dass dieser Umstand ungünstig für Stickstofffixirung sei, wenn solche das Resultat der gegenseitigen Unterstützung mehrerer Arten von Organismen sei. Weitere Beweise für die Richtigkeit der angeführten Erklärung der Resultate von Schloesing und Laurent können ohne weiteres Thatsachenmaterial nicht erbracht werden. Daraus, dass sowohl in den Versuchen von Schloesing und Laurent wie auch in den meinigen in allen Culturen, wo reichlich Stickstoff fixirt wurde, hauptsächlich *Nostoc* vorhanden war, könnte man vielleicht geneigt sein zu schliessen, dass doch manche Algenformen im Stande sind Stickstoff zu fixiren; die Entscheidung hierüber bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten. Jedenfalls machen die angeführten Thatsachen aber schon jetzt den *Nostoc* besonders interessant in Bezug auf die Stickstofffrage.

Dafür, dass gerade die Bacterien oder andere niedere chlorophyllfreie Organismen die Stickstofffixirung besorgen, sprach auch die günstige Wirkung des Zuckerzusatzes in allen meinen Culturen mit unreinem Aussaatmaterial. Der bezügliche Unterschied zwischen der zuckerfreien und zuckerhaltigen Cultur war bei Versuch 21 und 22 besonders gross. Da nun in diesen Culturen an Algen nur *Cystococcus* vorhanden war und ich andererseits in Reinculturen nie eine günstige, sondern vielmehr eine entwickelungshemmende Wirkung des Zuckers auf diese Alge wahrnahm, erscheint es am naheliegendsten, die günstige Wirkung des Zuckers auf die Stickstofffixirung eben so zu erklären, dass nicht die Algen, sondern Bacterien Stickstoff fixiren und der Zucker die Entwickelung der letzteren begünstigt. Auch bei den unreinen Culturen mit anderen Algen sahen wir, dass die zuckerhaltige Cultur mehr Stickstoff fixirt, wie die zuckerfreie, aber der Unterschied war hier geringer und zwar vielleicht deshalb, weil in diesen Culturen Algenformen vorherrschten, die Gallertmembranen bilden. Diese Gallerte war von Bacterien und Schimmelpilzen durchwachsen, und da in den zuckerfreien Culturen natürlich die chlorophyllfreien Organismen ihre Kohlenstoffnahrung von den assimilirenden Algen beziehen mussten, erscheint die Ansicht berechtigt, dass die Gallertmembranen der erwähnten Algen den Bacterien eine sehr günstige Nahrung bieten und deshalb in Culturen, wo Gallertalgen vorherrschen, der Unterschied der Stickstofffixirung zwischen zuckerfreien und zuckerhaltigen Culturen vermindert wird. Im Zusammenhang hiermit kann man auch die günstige Wirkung einer Kohlensäuregabe auf die Stickstofffixirung erklären. Schloesing und Laurent boten den Algen in ihren Versuchen Luft mit bis zu 4 % Kohlensäuregehalt. In meinen Versuchen wurde der Kohlensäuregehalt der Luft auf 0,5 bis 1 % gebracht. In den früher publicirten Versuchen des Vorjahres[1]) hatten die Algen nur atmosphärische Luft zur Verfügung. Dementsprechend war die Stickstoffzunahme der Cultur viel geringer.

Eine starke Stütze für die Ansicht, dass die Algen reinen Stickstoff fixiren, fand man allgemein bisher auch in Parallelversuchen, die im Lichte und im Dunkeln gehalten waren. Im ersteren Falle trat Algenentwickelung ein und dabei wurde Stickstoff fixirt, während im zweiten Falle Algenentwickelung und Stickstoffvermehrung ausblieb. Da andererseits in beiden Versuchsreihen Bacterien vorhanden waren, schloss man, dass eben die Algen den freien Stickstoff assimilirt haben mussten. Man hatte dabei aber offenbar nicht genügend beachtet, dass in der dunkel gehaltenen Cultur die Bacterien, die selbst keine Kohlensäure assimiliren können[2]), an kohlenstoffhaltiger Nahrung Noth leiden muss-

[1]) Alfred Koch und P. Kossowitsch, l. c.

[2]) Abgesehen von *Nitromonas* etc. nach Winogradsky.

ten, weil die Algen, von denen sie in der im Lichte gehaltenen Vergleichscultur diese Nahrung beziehen konnten, hier fehlten.

Nach Winogradsky verbrauchen die stickstofffixirenden Bacterien 1 g Zucker, während sie 2 bis 3 mg Stickstoff fixiren. Danach erscheint es wahrscheinlich, dass in den erwähnten dunkel gehaltenen Culturen die Bacterien zu wenig kohlenstoffhaltige Nahrung gehabt haben. Denn in den Versuchen von Frank mussten sich ja die Bacterien im stickstoffarmen Flugsand entwickeln, in den Culturen von Schloesing und Laurent in dem mageren Boden des Untergrundes von Montretout, und in unseren früher publicirten Versuchen in ausgeglühtem Sande unter Zusatz von Zucker, dessen Menge vielleicht zu gering war, um den Bacterien auch nur die Möglichkeit zu geben, die gebotenen Nitrate zu verbrauchen. Es wird also hiernach verständlich, warum in den von assimilirenden Algen freien, dunkel gehaltenen Culturen die Bacterien keine merkliche Stickstofffixirung bewirken konnten, trotzdem sie vorhanden waren. Ich stelle mir demnach vor, dass die Algen und die stickstofffixirenden Bacterien in einem symbiotischen Verhältnisse derart stehen, dass die Bacterien ihre Kohlenstoffnahrung aus den Assimilationsproducten der Algen beziehen. In ähnlicher Weise hat man ja auch das Verhältniss der Leguminosen zu den Knöllchenbacterien aufgefasst, welche Ansicht durch die Resultate meiner früheren Arbeit[1] gestützt wird; die Leguminosen würden demnach den Knöllchenbacterien von ihren Assimilationsproducten abgeben, die Knöllchenbacterien aber die Fixirung des freien Stickstoffs besorgen. Wenn weitere Untersuchungen die Richtigkeit dieser meiner Ansichten ergeben, so würden also die Algen einerseits, die Leguminosen andererseits zu den bezüglichen stickstofffixirenden Bacterien in ganz der gleichen symbiotischen Beziehung stehen. Wird nicht diese Analogie zwischen der Bacteriensymbiose der Algen und der Leguminosen noch deutlicher durch die Beobachtung, dass die Leguminosen keine Knöllchen bilden, wenn sie an Licht Mangel leiden? Laurent[2]) erwähnt, dass er bei Erbsen durch Infection mit Knöllchenbacterien im Winter keine Knöllchen erzeugen konnte, und ich beobachtete Aehnliches. Dasselbe beweist die Erfahrung des Herrn Professor Schulze (Zürich), der nach mündlicher Mittheilung bei seinen vielfachen Culturversuchen mit etiolirten Leguminosen nie Knöllchen auf den Wurzeln fand.

---

[1]) P. Kossowitsch, Durch welche Organe nehmen die Leguminosen den freien Stickstoff auf? Bot. Ztg. 1892. Bei dieser Gelegenheit sei eine kurze Erwiderung auf die Bemerkungen von Frank (Bot. Ztg. 1893) über meine eben citirte Arbeit gestattet. In die Einzelheiten dieser Kritik gehe ich nicht ein, da die Frage, durch welche Organe die Leguminosen den freien Stickstoff assimiliren, nur durch weitere experimentelle Untersuchungen entschieden werden kann, zu denen ich in nächster Zeit Gelegenheit zu haben hoffe. Frank behauptet aber, dass ich mich in grossen Täuschungen bezüglich der Beweiskraft meiner Versuche befinde, und darauf muss ich einige Worte erwidern, denn ich habe in Frank's Kritik kein Moment meiner Versuchsanstellung gerügt gefunden, welches ich nicht selbst als mögliche Fehlerquelle hervorgehoben habe. So schreibt Frank von mir: Er spricht im Verlaufe seiner Mittheilung selbst den Verdacht aus, dass auch diese Gasmischung (H + O) einen schädlichen Einfluss ausgeübt habe, verfolgt jedoch diesen Gedanken nicht weiter, dessen Bestätigung freilich seine ganze Beweisführung vernichten würde. Und doch habe ich auf der vorletzten Seite meiner Arbeit bemerkt: »Man könnte einwenden, dass dieses Resultat durch einen schädlichen Einfluss, den die Sauerstoff-Wasserstoffmischung auf die Wurzeln ausübte, verursacht sei. Diese Frage müsste die Entwickelung der Erbse Nr. 3_a, die sich von Nitraten ernährte und deren Wurzeln von einer Wasserstoff- und Sauerstoff-Atmosphäre umgeben waren, entscheiden. Leider ging diese Pflanze früh verloren und die Beweiskraft der Versuche hat damit bedeutend gelitten«. u. s. w.

[2]) Laurent, Annales de l'Institut Pasteur 1891, p. 133. Cependant des fèves et des pois cultivés à une température voisine de celle-ci (10°) (semis faits en pleine terre à la fin de septembre et au commencement d'octobre) ne donnent guère de nodosités radicales. Il en est de même des pois cultivés en hiver dans des serres suffisamment chauffées. La cause de cet arrêt dans le développement du *Rhizobium* ne doit pas être recherchée dans la température ambiante, mais dans la diminution du carbone. On sait en effet, que tout ce qui nuit à celle-ci diminue l'aptitude à produire des tubercules, parceque le *Rhizobium* emprunte des aliments hydrocarbonés à la plante hospitalière.

Hier muss auch die Beobachtung von Berthelot[1] erwähnt werden, dass der Boden nur bis zu einer gewissen Grenze Stickstoff fixirt, wenn ihm nicht neue organische Substanzen zugeführt werden. Auch bei Versuchen von Gautier und Drouin[2] trat der Einfluss stickstoffarmer organischer Substanzen auf die Stickstofffixirung sehr deutlich hervor. Sie beobachteten, dass Erde ohne organische Substanzen Stickstoff verloren hatte, während dieselbe Erde bei Zusatz von künstlichem, aus Zucker bereitetem Humus deutlich Stickstoff fixirte. Unter Benutzung des eben Gesagten lassen sich nun wohl auch einige bisher unbegreiflich erscheinende Resultate von Tacke[3] erklären. Dieser Verfasser beobachtete bei denselben Böden bald Fixirung, bald Verlust von Stickstoff. Bei näherer Untersuchung zeigt sich aber, dass bei den 6 Versuchen von Tacke, wo Stickstofffixirung statt hatte, die Versuchsdauer nur zwischen 32 und 81 Tagen schwankte, während die 7 Versuche, welche Stickstoffverluste zeigten, viel länger, nämlich 120 bis 132 Tage liefen mit Ausnahme von einem 67 Tage dauernden. Dabei waren die Böden sehr stickstoffreich und wurden stark durchlüftet. Die Ansicht erscheint daher berechtigt, dass bei kürzerer Versuchsdauer genügend stickstoffarme organische Substanzen vorhanden waren, um den stickstofffixirenden Bacterien ausreichend Kohlenstoff zu liefern und ihnen Gelegenheit zur Stickstofffixirung zu geben. Bei längerer Versuchsdauer aber konnten die organischen Substanzen besonders bei der starken Durchlüftung schliesslich verbraucht werden, und dann verlor der Boden Stickstoff.

Natürlich kann auf Grund der jetzt vorliegenden Thatsachen nicht behauptet werden, dass allen Algenformen die Fähigkeit der Stickstofffixirung abgeht, wenn dies auch sehr wahrscheinlich wird. Andererseits ist sicher festgestellt[4], dass bestimmte Bacterienformen in Reincultur freien Stickstoff fixiren und dass die Leguminosen dieselbe Fähigkeit bekommen, wenn sie auch im sterilisirten Boden wachsen, wenn derselbe nur mit reincultivirten Knöllchenbacterien versetzt wird. Es ist also bis jetzt Stickstofffixirung nur beobachtet worden, wenn Bacterien direct oder indirect im Spiele waren, und es sind keine Versuche bekannt geworden, wo bei Abwesenheit der Bacterien Stickstofffixirung eintrat.

Natürlich ist dadurch die Frage, ob überhaupt irgend welche grüne Pflanzen freien Stickstoff verwenden können, noch durchaus nicht gelöst, aber es sind zur Entscheidung über die Berechtigung der Hypothese, dass alle Pflanzen Stickstoff fixiren könnten, experimentelle Untersuchungen nöthig. Einstweilen aber sprechen meine in dieser Arbeit angeführten Resultate jedenfalls gegen diese Hypothese.

Am Schlusse meiner Arbeit bereitet es mir eine besondere Freude, Herrn Professor Berthold bestens zu danken für das Interesse, welches er meiner Arbeit entgegenbrachte, und für die Liebenswürdigkeit, mit der er mir die Mittel seines Instituts zur Verfügung stellte.

Ausserdem aber möchte ich auch Herrn Dr. Alfred Koch meinen wärmsten Dank aussprechen für die Freundlichkeit, mit der er mir bei der Durchführung der von ihm angeregten Arbeit stets mit Rath und That zur Seite stand.

Göttingen, Pflanzenphysiologisches Institut, December 1893.

---

[1] Comptes rendus 1893, I. semestre, p. 842. [2] Comptes rendus, t. 106. p. 754, 863, 914, 1098, 1174, 1232 et 1605. [3] Landw. Jahrbücher. Bd. 18, S. 439. [4] Berthelot, Comptes rendus 1893, I. semestre, p. 842. — Winogradsky, Tageblatt der Moskauer Naturforscherversammlung. 1894. Russisch.

Einige Versuche über Transpiration und Assimilation.

Von

Ernst Stahl.

Hierzu Tafel IV.

Für alle genaueren Bestimmungen der Wasserdampfmengen, welche ganze Pflanzen oder Pflanzentheile durch Transpiration verlieren, wird man sich immer der Wägungsmethoden bedienen müssen. In nicht wenigen Fällen aber wird es erwünscht sein, auf weniger umständlichem Wege nachweisen zu können, ob ein Pflanzentheil transpirirt oder nicht, ob er viel oder wenig Wasserdampf abgiebt und durch welche Theile seiner Oberfläche die Transpiration vor sich geht. Eine Methode, welche gestattet, die Wasserdampfabgabe eines Blattes direct ad oculos zu demonstriren, wird namentlich für Vorlesungen und Demonstrationen vor einem grösseren Publicum, wo ja die mit den einfachsten Mitteln ausführbaren Versuche den Vorzug verdienen, von nicht zu unterschätzendem Werth sein. Was durch umständliche Wägungen und unter oft complicirten Versuchsanstellungen nur allmählich erschlossen werden kann, tritt hier unmittelbar zu Tage und es lassen sich in kurzer Zeit und mühelos zahlreiche Ergebnisse gewinnen, die auf dem bisher meist eingeschlagenen Wege entweder gar nicht oder doch nur mit vielem Zeitverlust erreichbar sind. Die Ueberzeugung, dass manchem Fachgenossen gerade nach dieser Richtung die folgende Mittheilung willkommen sein dürfte, hat in mir die Bedenken beseitigt, die schon überreiche Transpirationslitteratur, die in Burgerstein (1) einen verdienstvollen Monographen gefunden hat und auf dessen Zusammenstellung ich hier ein für alle mal verweise, um einen neuen Beitrag zu vermehren. Im Anschluss an die Versuche über Transpiration theile ich einige, durch sie veranlasste Experimente mit, welche die Rolle der Spaltöffnungen bei dem Assimilationsgaswechsel in anschaulicher Weise illustriren.

I. Transpirationsversuche.

Wenn wir von dem altbekannten Experiment des Beschlagens von Glasplatten bei Berührung mit transpirirenden Pflanzentheilen absehen, so ist der erste, welcher den oben

angedeuteten Weg eingeschlagen hat, Merget (2). Derselbe versuchte den Austritt von Wasserdampf aus transpirirenden Blättern dadurch nachzuweisen, dass er chemische Verbindungen, welche bei Wasseraufnahme ihre Farbe verändern, direct an der intacten Pflanze mit den verdunstenden Flächen in Berührung brachte. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass weisses Papier mit den geeigneten Verbindungen bestrichen wurde. Zur Verwendung kamen einerseits ein Gemenge von Quecksilberchlorür und Palladiumchlorür, andererseits eine Mischung von Palladiumchlorür, Weinsäure und Eisenchlorür. Das imprägnirte Papier, welches im trockenen Zustande weissgelbliche Färbung zeigt, wird nach Merget bei Aufnahme von Feuchtigkeit allmählich dunkler, zuletzt schwarz. Fixirbar ist der jeweilige Zustand durch Eisenchlorid.

Merget gelang es auf diesem Wege, den direct sichtbaren Nachweis zu führen, dass am ausgebildeten Blatte und unter normalen Verhältnissen der durch die cuticularisirte Oberhaut erfolgende Wasserdampfverlust ein minimaler ist und ganz und gar zurücktritt gegenüber den durch die Spaltöffnungen ausgehauchten Mengen.

Merkwürdigerweise ist der von Merget eingeschlagene Weg der Sichtbarmachung des Transpirationswassers von den zahlreichen Forschern, die sich seither mit der Frage der Transpiration befasst haben, nicht weiter verfolgt worden, und doch wäre bei Anwendung dieses Verfahrens manch grober Irrthum und die Aufstellung überflüssiger Hypothesen vermieden worden. Diese Vernachlässigung wird wohl zum Theil darauf zurückzuführen sein, dass es nicht ohne weiteres gelingt das brauchbare Papier herzustellen. Als ich selbst bei später mitzutheilenden Untersuchungen, mich veranlasst sah die Transpiration von Blättern und Blatttheilen direct sichtbar hervortreten zu lassen, misslangen die Versuche, die ich auf Grund der kurzen Angaben von Merget nachzumachen bestrebt war. Ich bemühte mich jedoch damit nicht länger, da sich mir in Kobaltverbindungen ein für meine Zwecke sehr geeignetes Material darbot.

Die Kobaltprobe.

Jedermann kennt die aus Papier und hellen Stoffen hergestellten kleinen Landschaften und Blumenbilder, die mit wechselndem Feuchtigkeitsgehalt der Luft ihre Färbung vom gesättigten Kobaltblau bis ins Blassröthliche verändern. Es ist mir nicht bekannt, welche Kobaltverbindung zur Herstellung jener Bilder benutzt wird. Von den verschiedenen Kobaltsalzen, die ich selbst geprüft habe, erwies sich das Kobaltchlorid als das geeignetste, weil bei ihm der Unterschied in der Färbung in trockenem und feuchtem Zustand am stärksten hervortritt.

Zur Herstellung des bei meinen Versuchen verwendeten Kobaltpapiers wurden lange, etwa 10 cm breite Streifen schwedischen Filtrirpapiers in eine Lösung von Kobaltchlorid getaucht und am Ofen oder an der Sonne getrocknet. Die Empfindlichkeit des Papiers wechselt mit dem Grad der Concentration der angewendeten Lösung. Wo es sich um die Feststellung kleiner Unterschiede in der Verdunstungsgrösse verschiedener Theile einer und derselben Blattfläche handelt, wird man am ehesten zum Ziele gelangen bei Verwendung von Papier, zu dessen Herstellung eine etwa einprocentige Salzlösung gedient hat. Bei Vorlesungsversuchen wird dagegen intensiver gefärbtes Papier am Platze sein. Als sehr geeignet erwies sich Papier, welches durch Imprägnirung mit fünfprocentiger Kobaltchloridlösung erhalten wird. Dasselbe erscheint im trockenen Zustande intensiv blau und die durch Wasserdampfaufnahme bewirkte Verfärbung ins Blassröthliche ist auch aus grösserer Entfernung noch deutlich zu erkennen.

Handelt es sich um Demonstrationsversuche vor einem grösseren Publikum, so legt man das frisch von der womöglich vorher besonnten Pflanze abgetrennte Blatt zwischen zwei Glasplatten, so dass dessen beide Flächen mit frisch getrocknetem, dicht anliegendem Kobaltpapier bedeckt sind. Trockenes Kobaltpapier kann man sich immer bereit halten dadurch, dass man eine Provision in einem Glasgefäss über Chlorcalcium oder concentrirter Schwefelsäure aufbewahrt. Ich fand es aber einfacher, das Papier jedesmal kurz vor Gebrauch über einer Gaslampe zu trocknen. Dasselbe Papier kann wiederholt Verwendung finden.

Zum Nachweis der Verdunstung eines Blattes an der unversehrten Pflanze empfiehlt es sich in manchen Fällen, statt der schweren Glasplatten, grosse, dünne Glimmerblätter zu verwenden. Dieselben haben nicht nur den Vorzug der grösseren Leichtigkeit, sondern auch den der Biegsamkeit und lassen sich daher auch bei nicht ganz ebener Blattfläche gebrauchen. Die Befestigung der Glimmerblätter geschieht vermittelst kleiner Haftklammern.

Ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft beträchtlich, so empfiehlt es sich das Kobaltpapier nicht über die Glas- oder Glimmerbedeckung hervorragen zu lassen, da sonst von der rasch gerötheten freien Stelle die Verfärbung allmählich nach innen zu fortschreitet und die Deutlichkeit des Versuches zu stören vermag. Es versteht sich ferner von selbst, dass Verletzung der Blattfläche sorgfältig vermieden werden muss. Jede, auch die kleinste Wunde, verräth sich übrigens unmittelbar durch das Auftreten eines röthlichen, sofort beim Auflegen des blauen Papiers entstehenden, rasch an Umfang zunehmenden Fleckens.

Ich wende mich nun zu der Schilderung einer Reihe von Versuchen, die zum Theil nur Bekanntes illustriren, deren Mittheilung aber doch für manchen von Interesse sein dürfte. Ich glaube aber ausserdem und hoffe später zu zeigen, dass die Kobaltprobe, mit welchem kurzen Ausdruck ich das Verfahren bezeichne, ein nicht zu verachtendes Hülfsmittel zur Untersuchung mancher, die Transpiration und Assimilation berührender Fragen darstellt.

Stomatäre und cuticuläre Transpiration.

Die cuticuläre Transpiration tritt bei den meisten Landpflanzen, so lange sie hinreichend mit Wasser versorgt sind, der stomatären gegenüber vollständig in den Hintergrund. Blätter, die nur unterseits Spaltöffnungen führen, röthen, wenn sie einer besonnten kräftig vegetirenden Pflanze entnommen sind, das Kobaltpapier oft schon innerhalb weniger Secunden mit ihrer Unterseite, während das der Oberseite anliegende Papier oft nach mehreren Stunden noch seine rein blaue Farbe behält. Geeignete Objecte: *Tradescantia zebrina*, *Salix capraea*, *Populus nigra*, *P. tremula*, *Spiraea ulmaria*, *Liriodendron*, *Pirus communis*, *Begonia imperialis*, *Lamium rubrum*, *Ginkgo biloba*, *Adiantum Farleyense* u. s. w.

Namentlich bei grossflächigen Blättern bleibt die blaue Farbe des der Blattoberseite anliegenden Kobaltpapiers lange erhalten, bis schliesslich aus leicht einzusehenden Gründen die Verfärbung vom Rande aus sich allmählich nach der Mitte hin fortsetzt.

Bei den hypostomatären Blättern tritt der Gegensatz zwischen Ober- und Unterseite schon sehr frühzeitig hervor. Merget's Angabe, nach welcher ganz junge Blätter, deren Spaltöffnungen noch nicht ganz ausgebildet sind, gleichviel auf beiden Seiten verdunsten, und dass erst später eine Abnahme für die Oberseite, in dem Maasse als die Cuticula sich ausbildet, eintreten soll, kann ich nicht bestätigen. Die Röthung des Papiers geht allerdings bei jungen, eben aus der Knospenlage tretenden Blättern viel langsamer als bei aus-

gewachsenen von statten, der Gegensatz zwischen Ober- und Unterseite ist jedoch bereits vorhanden und zwar schon bei den allerkleinsten Blättern, die der Behandlung zugänglich sind. Es gilt dies z. B. für *Syringa vulgaris*, *Cornus stolonifera*, *Ribes alpinum*, *Populus fastigiata*, *Quercus pedunculata*, *Lonicera tatarica*.

Selbst bei Blättern, die sich noch in der Knospenlage befinden, ist der besprochene Unterschied zwischen beiden Blattseiten schon vorhanden. Wird z. B. ein Stückchen Kobaltpapier zwischen die noch einander berührenden Hälften des gefalteten Blattes von *Liriodendron* oder *Aristolochia sipho* eingeführt und das ganze in der oben angegebenen Weise zwischen zwei Glasplatten oder Glimmerlamellen gelegt, so erfolgt bald eine Röthung des Papiers, dort wo es der Unterseite der Blätter anliegt, während das mit der Oberseite in Berührung gebrachte Stückchen auch nach längerer Zeit noch seine blaue Farbe bewahrt.

Diese Versuche zeigen, dass schon an dem noch in der Knospenlage befindlichen Blatte die Cuticula bereits ihre Schutzfunction erfüllt und dass mit dem Momente, wo die Blätter zu transpiriren beginnen, die Wasserdampfabgabe auch schon hauptsächlich durch die allerdings noch nicht fertig ausgebildeten Spaltöffnungen vor sich geht.

Nach dem oben mitgetheilten wird es kaum nothwendig sein hervorzuheben, dass bei Blättern, die beiderseits grössere Mengen von Spaltöffnungen führen, die Röthung des Papiers sowohl durch die Oberseite als durch die Unterseite herbeigeführt wird, und dass endlich bei Blättern, die oberseits eine grössere Anzahl von Spaltöffnungen führen (z. B. *Trifolium repens*), von dieser Seite rascher eine Verfärbung des Kobaltpapieres hervorgerufen wird.

Die beim Welken vieler Blätter eintretende Verengerung der Spaltöffnungen (vergl. 3) Leitgeb, S. 176 des S. A.), welche schliesslich zum hermetischen Verschluss führen kann, ist durch die Kobaltprobe bequem festzustellen. Verwendet man zu den Versuchen Blätter, die von bei trockener Witterung angewelkten Pflanzen entnommen oder die schon vor einiger Zeit von einer frischen Pflanze abgetrennt worden sind, so lässt die sonst so rasch eintretende Röthung des Papiers lange, bei manchen Pflanzen oft stundenlang auf sich warten. Hier, wo die stomatäre Transpiration unterdrückt ist, sieht man, wie gering ihr gegenüber die Wasserdampfabgabe durch die cuticularisirte Oberhaut ausfällt.

Es ist nicht nothwendig, hier zahlreiche Beispiele anzuführen, da das geschilderte Verhalten bei der grossen Mehrzahl der Landpflanzen vorkommt. Nur einige, durch zähe Zurückhaltung des Wassers ausgezeichnete Pflanzen mögen etwas eingehender erwähnt werden.

Ein noch völlig straffes Blatt von *Tradescantia zebrina*, dessen Spaltöffnungen aber bei Beginn des Versuches bereits geschlossen waren, hatte auch nach vier Stunden, am diffusen Tageslicht liegend, noch keine Spur von Verfärbung des der Blattunterseite aufliegenden Kobaltpapiers hervorgerufen. *Chelidonium majus* und *Tropaeolum majus* setzen ebenfalls durch Verschluss der Stomata die Wasserdampfabgabe auf ein Minimum herab. Selbst wenn die zwischen zwei Glasplatten liegenden Blätter mit der Oberseite dem directen Sonnenlicht ausgesetzt werden, so erfolgt zunächst keine sichtbar zu machende Wasserdampfabgabe.

Bei einem Versuch mit *Tropaeolum* war auch nach dreistündiger Insolation, während welcher sich die Glasplatten und mithin auch das Blatt nicht unbeträchtlich erwärmt hatten, keine Röthung des der Unterseite anliegenden Papiers eingetreten.

Die Spaltöffnungen öffnen sich also hier bei ungenügendem Wassergehalt des Blattes selbst bei directer Besonnung nicht. Dieser Versuch ist auch nach einer anderen Seite

von Interesse, weil er nämlich zeigt, wie gering selbst bei beträchtlicher Erwärmung des Blattes der Wasserdampfverlust durch die cuticularisirte Oberhaut der spaltöffnungführenden Blattunterseite ausfällt.

Da man geneigt sein könnte anzunehmen, dass die geringe Wasserdampfabgabe durch die Cuticula hier in irgend einer Weise von dem geringen Wassergehalt des Blattes abhängig sein könnte, so führe ich noch einige Versuche an, die mit völlig turgescenten, mit ihrem Stiel in Wasser tauchenden Blättern ausgeführt worden sind.

Auf die spaltöffnungfreie Oberseite von frisch den Pflanzen entnommenen Blättern von *Begonia manicata*, *Ficus elastica* und *Hedera helix* wurden kleine dickwandige Krystallisirschälchen mit geschliffenen Rändern vermittelst Talg luftdicht Nachmittags 4 Uhr angebracht. In die Glasschale war vorher je ein qucm grosses Fragment Kobaltpapier gelegt worden. Nach mehreren Stunden war noch nirgends eine Verfärbung des Kobaltpapieres wahrzunehmen. Erst über Nacht hatte sich das Papier über der *Begonia* verfärbt. Bei *Ficus elastica* dauerte es etwa 24 Stunden bis zur völligen Verfärbung, bei *Hedera helix* etwa drei Tage.

Wenn man bedenkt, dass bei geöffneten Spaltöffnungen derartige Blätter gewöhnlich schon innerhalb einer Minute dasselbe Kobaltpapier völlig verfärbt haben, so ersieht man, wie verschwindend klein die cuticuläre Transpiration gegenüber der stomatären ausfällt und welchen wirksamen Schutz gegen das Austrocknen die Cuticula darstellt.

Regulirung der Transpiration durch die Schliesszellen.

Die schon von Mohl und früheren Forschern gemachte Wahrnehmung, dass beim Welken der Blätter zunächst die Schliesszellen von dem Wasserverlust getroffen werden, kann ich mit Leitgeb bestätigen. Unentschieden blieb bis jetzt allerdings noch die Frage, ob die Schliesszellen das Wasser direct an die Luft abgeben, oder ob es ihnen durch die benachbarten Epidermiszellen entzogen wird. Für viele Fälle ist jedenfalls die erste Alternative zutreffend. Ihre Richtigkeit lässt sich durch einfache Versuche illustriren, die ganz schlagend die hier waltende Regulirung der Transpiration durch die Schliesszellen darthun.

Zwei möglichst gleiche Blätter von *Tropaeolum majus* wurden, das eine frisch gepflückt und mit offenen Spaltöffnungen, das andere etwas angewelkt und Kobaltpapier nicht mehr röthend, mit ihren Unterseiten auf trockenes Kobaltpapier gelegt und die wie gewöhnlich zwischen zwei Glasplatten liegenden Blätter mit der Oberseite der Sonne ausgesetzt. Schon nach wenig Secunden stellte sich unter dem frischen Blatt die Röthung ein, während das andere, dessen Spaltöffnungen schon bei Beginn des Versuchs geschlossen waren, die blaue Farbe des Papiers nicht veränderte. Drei Stunden lang blieben die Blätter der Julisonne ausgesetzt. Obwohl die Glasplatten sich beträchtlich erwärmten, blieben die Blätter am Leben und es ergab sich das bemerkenswerthe Resultat, dass dasjenige Blatt, welches beim Beginn des Versuches die Spaltöffnungen schon geschlossen hatte, noch ebenso frisch war als am Anfang, während das andere, welches inzwischen eine Menge Wasserdampf an das in seiner Nähe völlig verfärbte Kobaltpapier abgegeben hatte, vollständig schlaff geworden war.

Dieser Versuch wurde mehrfach und mit demselben Erfolg wiederholt und nicht bloss mit *Tropaeolum*, sondern auch mit verschiedenen anderen Pflanzen: *Tradescantia zebrina*, *Pharbitis hispida*, *Pelargonium zonale*, *Rhus cotinus*. Dasselbe Ergebniss, aber in weniger anschaulicher Weise, erhält man, wenn frisch gepflückte und Blätter mit bereits

verschlossenen Spaltöffnungen in möglichst gesättigter Luft der Sonne ausgesetzt werden. Auch hier tritt fast immer ein rasches Erschlaffen der frisch von der Pflanze entnommenen Blätter ein, während die anderen, auch nach längerer Zeit, kaum an Straffheit abnehmen. Wo das letztere bei meinen Versuchen in auffälliger Weise eingetreten war, ergaben die Kobaltprobe wie auch die mikroskopische Untersuchung, dass die Stomata mehr oder weniger weit offen standen, sei es, dass sie bei Beginn des Versuches noch nicht vollständig geschlossen waren oder in der feuchten Luft sich nachträglich wieder geöffnet hatten.

Die mitgetheilten Ergebnisse sind in zweifacher Beziehung von Interesse. Zunächst zeigen sie, dass bei den benutzten Pflanzen, und wahrscheinlich zeigen zahlreiche andere dasselbe Verhalten, die Spaltöffnungen sich in gesättigter Luft nicht schliessen. auch wenn der Wasserverlust des Blattes schon zu dessen voller Erschlaffung geführt hat. Blosse Wasserarmuth des Blattes genügt also hier nicht, um den Verschluss der Stomata herbeizuführen, wenn nicht die wichtigsten Regulatoren der Transpiration — die Schliesszellen — ihren Turgor so weit herabmindern, dass ihre freien Ränder sich berühren. Dieser in gesättigter Luft ausbleibende Zustand stellt sich ein, sobald die welken Blätter aus dem feuchten Raum an die trockene Zimmerluft gebracht werden. Schon nach kurzer Zeit findet man die vorher offenen Spaltöffnungen geschlossen, die Blätter hören auf das Kobaltpapier zu verfärben.

Auch nach einer anderen Seite sind die obigen Versuchsergebnisse bemerkenswerth. Da die Transpirationsgrösse in erster Linie von der Oeffnungsweite der Spaltöffnungen abhängig ist und die letzteren sich am weitesten öffnen bei Besonnung und grosser Luftfeuchtigkeit, so ergiebt sich das paradox klingende Resultat, dass ein hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft die Wasserdampfabgabe der Pflanzen unter Umständen begünstigen kann. Die erwähnten Bedingungen werden sich besonders häufig in der feuchten Atmosphäre der Tropen verwirklicht finden.

In seinen interessanten »Anatomisch-physiologischen Untersuchungen über das tropische Laubblatt« stellt Haberlandt (4) den Satz auf, dass die Transpiration der Blätter in dem feuchtwarmen Klima von Buitenzorg bedeutend geringer sei als diejenige von Gewächsen, welche in unserem mitteleuropäischen Klima gedeihen. Im Durchschnitt bleibt dieselbe nach seinen Angaben mindestens um das Zwei- bis Dreifache hinter den Transpirationsgrössen, wie sie in unserem Klima gewöhnlich sind, zurück.

Für die in Wäldern und sonstigen schattigen Orten wachsenden Pflanzen, die der Einwirkung des directen Sonnenlichtes entzogen sind und von fast gesättigter Atmosphäre umgeben sind, mag die Haberlandt'sche Annahme zutreffend sein oder gar noch weit hinter der Wirklichkeit zurückstehen. Was dagegen die der Sonne ausgesetzten Tropenpflanzen betrifft, so lassen die oben mitgetheilten Erfahrungen es mir wahrscheinlich erscheinen, dass ihre Verdunstungsgrösse von Haberlandt viel zu gering angeschlagen wird. Wenn auch z. B. in Buitenzorg die Sonne während der Regenzeit meist nur etwa fünf bis sechs Stunden die Pflanzen bescheint, so sind doch in dieser Zeit die Transpirationsbedingungen gerade wegen des hohen Wasserdampfgehaltes von Luft und Boden äusserst günstig. Die von Haberlandt gefundenen relativ geringen Verdunstungsgrössen erklären sich meines Erachtens aus der Art seiner Versuchsanstellung. Die Blätter wurden nämlich, mit Ausnahme eines Versuches, nicht dem directen Sonnenlichte, welches ja gerade in der feuchten Tropenluft seine transpirationsteigernde Wirkung am stärksten zur Geltung bringen muss, ausgesetzt, sondern sie befanden sich unter einem matten, mit Schlingpflanzen bekleideten Glasdache. Der fernere Umstand, dass Haberlandt nicht mit ganzen bewurzelten Pflanzen operiren konnte, sondern bloss mit abgeschnittenen Blättern

und Zweigen, mag ebenfalls dazu beigetragen haben, die Transpirationswerthe herabzudrücken.

Es wäre meines Erachtens von Interesse, und darauf zielen diese Bemerkungen hinaus, mit eingewurzelten Pflanzen in der feuchten Tropenatmosphäre und zwar bei directer Insolation Transpirationsversuche auszuführen, um sie mit den bei uns an besonnten Pflanzen erhaltenen Resultaten vergleichen zu können.

Dass bei trockener Luft das Transpirationsmaximum eines Blattes eher bei gedämpftem Sonnenlicht als bei intensiver Insolation eintreten wird, ist aus nahe liegenden Gründen a priori ersichtlich. Direct vor Augen führen lässt sich dies durch die Kobaltprobe.

Das Blatt einer reichlich begossenen, hinter einem Südfenster, bei ruhiger Luft stehenden Pflanze von *Phaseolus*, das schon längere Zeit intensivem Sonnenlicht ausgesetzt gewesen war, wurde zur Hälfte durch einen durchsichtigen Papierschirm vor der Bestrahlung geschützt. Bei der eine Viertelstunde später vorgenommenen Kobaltprobe stellte sich heraus, dass der dem gemilderten Sonnenlicht ausgesetzte Theil des Blattes viel rascher das Papier entfärbte als der direct besonnte. Trotzdem der beschirmte Theil des Blattes eine niedere Temperatur besitzen musste als der direct besonnte, so übertraf doch seine Transpirationsgrösse die des letzteren. Der Unterschied zu Gunsten der beschirmten Stellen kann nur auf der grösseren Oeffnungsweite der Spaltöffnungen beruhen. Die verminderte Transpiration der Schliesszellen, welche bei Schutz vor directer Besonnung sich turgescenter zu erhalten vermögen, begünstigt das Entweichen des Wasserdampfes aus den Intercellularräumen des Blattparenchyms, und in demselben Sinne werden alle die Einrichtungen wirken, welche zur Erhaltung der Turgescenz der Schliesszellen beitragen.

Blätter mit nicht verschliessbaren Spaltöffnungen.

Die Fähigkeit, die Spaltöffnungen beim Welken zu schliessen, ist bekanntlich nicht allgemein verbreitet. Sie fehlt bei zahlreichen Pflanzen, die in Folge der mangelhaft ausgebildeten Regulirung der Wasserdampfabgabe alle auf feuchte Standorte angewiesen sind.

Das Ausbleiben des Spaltenverschlusses ist mit der Kobaltprobe leicht nachzuweisen. Bei Blättern mit verschliessbaren Spalten, welche frisch gepflückt der Kobaltprobe unterworfen werden, geht anfangs die Verfärbung des Papiers rasch vor sich; bald gewahrt man aber, bei Erneuerung des Papiers, eine Verlangsamung der Entfärbung, die so weit gehen kann, dass oft erst nach Stunden die Farbenänderung bemerkbar wird.

Bei den Blättern mit fehlendem Spaltenverschluss ist die Verlangsamung in der Verfärbung kaum zu bemerken. Man kann das Papier mehrfach erneuern und immer wird man es in kurzer Zeit wieder geröthet sehen, ja die Röthung geht vor sich bis zur völligen Eintrocknung des Blattes, die sich oft schon nach wenigen Stunden einstellt. Durch die mikroskopische Untersuchung lässt sich feststellen, dass bei solchen Blättern, auch wenn sie schon ganz erschlafft sind, die Spaltöffnungen und zwar oft weit geöffnet sind.

Von hierher gehörigen Pflanzen nenne ich *Alisma plantago*, *Aponogeton distachyum*, *Cyperus alternifolius*, *Acorus calamus*, *Rumex aquaticus*, *Menyanthes trifoliata*, *Gratiola officinalis*, *Veronica beccabunga*, *Osmunda regalis*.

Manche erdbewohnende Stauden der feuchten Wälder der Tropen, vielleicht auch unserer heimischen, verhalten sich ähnlich wie die erwähnten Sumpfpflanzen; sie verfärben das Kobaltpapier bis zum völligen Eintrocknen: *Begonia imperialis*, *Impatiens Mariannae*, *Passiflora trifasciata*, *Klugia notoniana*, *Elatostema sessile*, *Cyanophyllum magnificum*.

Bei diesen Pflanzen lässt sich zeigen, dass die fortdauernde, rasche Röthung des Kobaltpapiers nicht etwa auch auf grösserer Permeabilität der Aussenwände der Oberhautzellen beruht, sondern ganz vorwiegend auf die ununterbrochen stattfindende stomatäre Transpiration zurückzuführen ist. Wie bei so zahlreichen anderen Tropenpflanzen sind die Spaltöffnungen auf die dem Regen weniger ausgesetzte Blattunterseite beschränkt und mit dieser Unterseite allein röthen sie rasch und bis zum völligen Eintrocknen das Kobaltpapier. Das der spaltöffnungfreien Oberseite aufliegende Papier wird wie bei unseren einheimischen Pflanzen nur sehr langsam, bei der gewöhnlichen Versuchsanstellung vom Rande aus, geröthet.

Einer Reihe von Bäumen, Begleitern des feuchten Bodens [1]), geht ebenfalls die Fähigkeit ab die Transpiration in erheblichem Grade zu reguliren. *Betula alba*, *Alnus glutinosa*, vor allem aber die verschiedenen Salixarten *S. purpurea*, *S. capraea*, *S. amygdalina*, *S. babylonica* u. s. w. verdienen hier Erwähnung. Von exotischen Sträuchern sei auf die von Wiesner (5) eingehend untersuchte *Hydrangea hortensis* aufmerksam gemacht.

Auf der Unfähigkeit die Spaltöffnungen zu verschliessen beruht es, dass Zweige von Weiden und vieler anderer Pflanzen feuchter Standorte, auch wenn sie unter Wasser abgeschnitten worden sind, ihre Blätter rasch eintrocknen lassen. Alle diese Pflanzen sind zur Herstellung von Bouquets nicht geeignet oder doch nur dann, wenn für künstlichen Verschluss der Spaltöffnungen gesorgt wird. Selbst die so rasch vertrocknenden Blätter der buntblätterigen *Caladien* halten sich tagelang, wenn die spaltöffnungführende Unterseite z. B. mit Vaselin bestrichen wird. Das vom Blattstiel aufgesogene Wasser reicht hier aus, um den Verlust durch die schwach cuticularisirte aber spaltöffnungfreie Blattoberseite zu decken.

Lichtentziehung und Spaltenverschluss.

Leitgeb (3) hat gezeigt, dass von einem regelmässig eintretenden, nächtlichen Spaltenverschluss, wie er von manchen Forschern behauptet worden war, bei der Mehrzahl der Pflanzen keine Rede sein kann. Die Anwendung der Kobaltprobe zeigt denn auch, dass während der Nacht bei den in reger Vegetation befindlichen Blättern die Wasserdampfabgabe durch die Stomata in der Regel fortdauert. Bei vielen Pflanzen ist auch dann die Verdunstung noch erheblich, wenn sie auch aus nahe liegenden Gründen, bei der geringeren Wärmezufuhr und dem grösseren relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft, meist erheblich schwächer als bei Tage ausfällt. Es lassen sich aber auch Verhältnisse denken, unter denen das Umgekehrte eintreten dürfte.

Schon Baranetzky (6) hat für einzelne Fälle (junge Blätter von *Cucurbita pepo* und *Broussonetia papyrifera*) gefunden, dass die nächtliche Verdunstung unter Umständen die tägliche übertreffen kann. Aber auch abgesehen von solchen Beispielen, wo vielleicht die nächtliche Steigerung des Wachsthums die Transpirationsgrösse beeinflussen mag, kann die letztere unter besonderen Bedingungen auch bei ausgewachsenen Blättern eine Steigerung erfahren. Bei trockenerem Boden und geringem Feuchtigkeitsgehalt der Luft kann tagüber die Spaltenweite viel geringer sein als in der Nacht, und es mag unter solchen Um-

---

[1]) *Populus tremula* macht hiervon eine bemerkenswerthe Ausnahme. Der gewöhnlich auf nassem Boden vorkommende und hier seine schönste Entwickelung erreichende Baum, der wie einige andere Pappeln in der Beweglichkeit seiner Blätter ein Mittel zur Förderung der Transpiration besitzt, vermag auch auf relativ trockenem Boden (z. B. auf den Kalkbergen Thüringens) ein allerdings kümmerliches Dasein zu fristen. Er ist hierzu durch den bei den anderen Pappeln nicht in dem Grade vorhandenen hermetischen Spaltenverschluss befähigt.

ständen gar nicht selten vorkommen, dass mit dem Abends sich einstellenden grösseren Wassergehalt der ganzen Pflanze eine Erweiterung der Spalten eintrete und hierdurch, trotz der ungünstigeren äusseren Bedingungen, die Transpiration eine Steigerung erfahre.

Wenn nun auch die Mehrzahl der Pflanzen während der nächtlichen Lichtentziehung und zwar oft in ergiebiger Weise fortfährt zu transpiriren, so fehlt es andererseits wieder nicht an bemerkenswerthen, zum Theil schon seit längerer Zeit bekannten Ausnahmen.

Eine Anzahl Pflanzen, für welche nächtlicher Spaltenverschluss angegeben wird, sowie einige andere, von denen ich dieses Verhalten erwartete, wurden der Kobaltprobe unterworfen. Es stellte sich heraus, dass dieselben die Stomata nicht nur im Dunkeln geschlossen zeigen, sondern sie auch bei relativ starkem diffusen Tageslicht nicht öffnen, ja sie sogar wieder schliessen, bald nachdem die Besonnung wieder aufgehört hat.

Das geschilderte Verhalten hat Schwendener (7) für *Amaryllis formosissima* angegeben. Ich fand es ausserdem bei *Aspidistra elatior* und zwei anderen beliebten Zimmerpflanzen, bei *Ficus elastica* und *Tradescantia zebrina*. Diese auch bei der nachlässigsten Behandlung ausharrenden Gewächse sind durch ihren hermetischen Spaltenverschluss in hohem Grade gegen das Vertrocknen geschützt. Auch bei reichlichem Begiessen und hoher gleichmässiger Temperatur (35°) öffnen sie bei schwachem diffusen Lichte ihre Spaltöffnungen nicht; dagegen reicht kurze Besonnung aus — schon zehn Minuten genügen — um die Oeffnung der Spalten zu veranlassen. Wird bloss ein kleiner, scharf umschriebener Theil eines Blattes besonnt, so erhält man bei Anwendung der Kobaltprobe einen entfärbten Flecken, entsprechend der Gestalt der besonnten Stelle.

Da nur intensives, entweder directes oder von hellen Wolken reflectirtes, Sonnenlicht das Oeffnen der Stomata veranlasst, so ist bei diesen Gewächsen die Transpiration ganz besonders eng an die Assimilation geknüpft. So gering nun auch hier bei mangelhafter Beleuchtung die Verdunstung ausfällt, so kann sie, sobald die Bedingungen zu energischer Assimilation gegeben sind, doch auch beträchtliche Werthe erreichen, wie dies aus folgendem Beispiel hervorgeht.

Eine kräftige Topfpflanze von *Ficus elastica* mit fünfzehn gesunden Blättern wurde nach vorheriger dreistündiger Besonnung gewogen und darauf um 11 Uhr 15 Minuten vier weitere Stunden ins Freie gestellt. Um die Wasserabgabe von Seiten des Topfes möglichst zu verhindern, wurde derselbe zunächst mit Stanniol und dann mit einem weissen Tuche umwickelt. Die Luft war während der Dauer des Versuchs schwach bewegt und die Julisonne zeitweise durch lichte Wolken verschleiert. Die nach vier Stunden vorgenommene Wägung ergab eine Gewichtsabnahme von 10,2 g pro Stunde. Nachdem die Pflanze eine Stunde lang an der Hinterwand eines nach Norden gelegenen Zimmers bei 20° gestanden hatte, wurde aufs Neue gewogen und die Wägung nach zwei weiteren Stunden um 6 Uhr 15 Minuten wiederholt. Der Gewichtsverlust pro Stunde betrug nunmehr nur noch 0,1 g. An der Sonne stehend hatte also die Pflanze 102mal mehr als im Zimmer verdunstet.

Haberlandt (s. 13), der in Buitenzorg Versuche mit abgeschnittenen Blättern derselben Pflanze ausgeführt hat, fand in einer sonnigen Vormittagsstunde die Transpiration bloss zwölfmal so gross als in den Nachmittags- und Nachtstunden. Ich bezweifle jedoch kaum, dass in der feuchten Tropenluft bei directer Besonnung (vgl. S. 122) die Unterschiede weit grösser, wahrscheinlich noch grösser als in dem trockenen Klima Deutschlands ausgefallen wären.

Die durch successive Wägungen leicht festzustellende rasche Abnahme der Verdunstungsgrösse bei dem vom Sonnenlicht ins Zimmer gebrachten *Ficus* ist gewiss in der ersten Zeit auf die Abnahme der Wärmezustrahlung zurückzuführen. Die Abnahme setzt

sich aber noch dann fort, wenn das Blatt schon annähernd die Temperatur des Raumes angenommen hat und beruht dann auf der Verengerung resp. dem Verschluss der Spaltöffnungen.

Die Fähigkeit die Spaltöffnungen zu verschliessen unter Bedingungen, die für die Assimilation ungünstig sind, ist sicherlich sehr verbreitet bei Pflanzen, die an ihren natürlichen Standorten häufig mit vorübergehender Wassernoth zu kämpfen haben. Namentlich findet sich hermetischer Spaltenverschluss bei Gewächsen, deren Vegetation durch lang andauernde Ruhepausen unterbrochen ist. Besonders die Wüstenpflanzen, bei denen nach Volkens (8, S. 49) die stomatäre Transpiration während der dürren Jahreszeit unterdrückt ist, können als Beispiele erwähnt werden; die letzteren fehlen jedoch nicht in unserer einheimischen Pflanzenwelt.

Schwendener und namentlich Leitgeb haben gefunden, dass bei zahlreichen Wintergrünen die Stomata im Winter verschlossen sind. Bei unseren immergrünen Sträuchern und Bäumen, deren Existenz ohne den Spaltenschluss gar nicht möglich wäre, tritt derselbe schon frühzeitig im Herbste ein. Die am 20. October vorgenommene Kobaltprobe ergab völligen Verschluss der Stomata bei *Buxus sempervirens*, *Mahonia aquifolium*, *Taxus baccata*. Noch offen waren die Spaltöffnungen bei *Ilex aquifolium* und *Hedera helix*.

Leitgeb vermuthet in der Wasserarmuth des Blattes den Grund des Spaltenverschlusses. Diese einfache Erklärung dürfte jedoch kaum ausreichend sein; bei den in den winterlichen Ruhezustand getretenen Blättern kommen sicher noch manche andere Momente in Betracht, die sich vorläufig wohl kaum übersehen lassen.

Immergrüne Blätter, die die stomatäre Transpiration aufgegeben haben, röthen nämlich, auch wenn sie einige Zeit lang im geheizten Zimmer und in feuchter Atmosphäre der Sonne ausgesetzt gewesen sind, noch immer nicht das ihrer Unterseite anliegende Kobaltpapier.

Kräftige Zweige von *Buxus*, *Mahonia*, *Ilex*, *Hedera* und *Taxus* wurden am 12. December bei sonnigem Frostwetter abgeschnitten und, mit der Schnittfläche in Wasser tauchend, in feuchter Atmosphäre der Sonne ausgesetzt.

Nach dreistündiger Besonnung wurden die Blätter der Kobaltprobe unterworfen, wobei sich herausstellte, dass eine Röthung des Papiers nur bei *Ilex aquifolium* eintrat. Nach weiteren drei Tagen entfärbten die Blätter der anderen Pflanzen, obwohl sie täglich mehrere Stunden lang besonnt worden waren, noch immer nicht das Kobaltpapier. Erst nach acht Tagen trat dies bei *Taxus* und *Mahonia* ein, während *Buxus* und *Hedera* ihre Spalten noch geschlossen hielten.

Von den untersuchten Immergrünen ist es also *Ilex aquifolium*, bei dem die Wiederöffnung der Stomata am raschesten eintritt. Ueberhaupt ist bei dieser Pflanze während der winterlichen Ruheperiode der Spaltenverschluss weniger vollkommen als bei den anderen Arten. Die Verfärbung des Kobaltpapiers durch die Unterseite des Blattes erfolgte z. B. schon etwa nach einer halben Stunde, als ein am 5. Januar bei starker Kälte aus dem Garten geholtes Blatt unmittelbar zum Versuch benutzt worden war.

Von den erwähnten immergrünen Sträuchern pflegt denn auch bei andauernder Kälte *Ilex* am ersten zu leiden. Man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man den Grund hierzu in dem mangelhaften und leicht aufhebbaren Verschluss der Stomata erblickt.

Spaltenverschluss bei herbstlich verfärbten Blättern.

Werden von einem Baum oder Strauch, dessen Laub in der herbstlichen Verfärbung begriffen ist, völlig grüne Blätter und andere, welche die Roth- oder Gelbfärbung bereits

angenommen haben, der Kobaltprobe unterzogen, so macht sich ein auffallender Unterschied in der Schnelligkeit, mit welcher die Röthung eintritt, bemerkbar. Die gelben oder rothen Blätter verhalten sich etwa wie angewelkte Blätter. Ist die grüne Farbe noch nicht von der ganzen Spreite verschwunden, so ist der erwähnte Unterschied zwischen den verschiedenen Theilen eines und desselben Blattes bemerkbar.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigt die aus der Kobaltprobe sich ergebende Annahme. An den gelben oder rothen Stellen des Blattes sind die Spaltöffnungen geschlossen, an den noch grünen Stellen dagegen offen.

Das geschilderte Verhalten fand ich so sehr verbreitet, dass es überflüssig ist, einzelne Beispiele anzuführen. Selbst bei Bäumen, die wie die *Salices* ihre Stomata beim Welken nicht zu schliessen vermögen, stellt sich mit der Vergilbung eine beträchtliche durch Verengerung der Spalten bedingte Herabsetzung der Transpiration ein.

Auf Grund Wiesner's (9) Versuchen, welche gezeigt haben, dass Herabsetzung der Transpiration die Entlaubung der Holzgewächse stark beeinflusst, erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass bei den laubwerfenden Holzgewächsen in dem herbstlichen Spaltenverschluss eine der beim Laubfall mitwirkenden Ursachen zu suchen sei. Die weitere Frage, ob der herbstliche Spaltenverschluss Ursache oder Folge der Verfärbung ist, muss durch weitere Untersuchungen festgestellt werden.

II. Rolle der Spaltöffnungen bei dem Assimilationsgaswechsel.

Das in der Kobaltprobe gegebene, so bequem und leicht zu handhabende Mittel, um das Offen- oder Geschlossensein der Spaltöffnungen an der unversehrten Pflanze festzustellen, lässt sich auch mit Erfolg benutzen bei der Untersuchung der Frage, welche Rolle einerseits den Spaltöffnungen und andererseits der cuticularisirten Oberhaut bei dem die Assimilation begleitenden Gaswechsel zukommt.

Wenn auch durch wiederholte Untersuchungen (vgl. die Litteraturzusammenstellung in Pfeffer's Pflanzenphysiologie Bd. I S. 86 u. ff.) die verschiedene Durchlässigkeit der cuticularisirten Zellhäute für Kohlensäure und Sauerstoff des Genaueren bekannt geworden ist und bereits Boussingault gezeigt hat, dass selbst Blätter mit starker Cuticula, wie die von *Nerium Oleander*, auch dann noch Kohlensäure zu zersetzen vermögen, wenn die spaltöffnungführende Unterseite durch Ueberziehen mit Talg unwegsam gemacht worden ist, so reichen doch die Untersuchungen nicht aus zur Entscheidung der Frage, ob unter den gewöhnlichen in der freien Natur gegebenen Bedingungen der durch die cuticularisirte Oberhaut von Landpflanzen stattfindende Durchtritt der Gase ausreichend ist, um die für das Gedeihen der Pflanzen erforderliche Assimilationsthätigkeit zu ermöglichen.

Ganz dasselbe gilt von den durch gasanalytische Methoden gewonnenen Ergebnissen Mangin's. Dieser Forscher (10), der sich ebenfalls die Aufgabe gestellt hat zu ermitteln, welchen Antheil die Diffusion durch die Epidermis und die Bewegung durch die Spaltöffnungen beim Gasaustausch spielen, kommt zu dem Resultat, dass durch Verstopfung der Stomata vermittelst eines Ueberzuges (Glyceringelatine), welcher die Permeabilität der Membranen nicht alterirt, der Gasaustausch bis auf zwei Drittel oder sogar die Hälfte reducirt werden kann.

Nach einer alten Erfahrung der Landwirthe geht die Pflanzenproduction am reichsten vor sich bei sonnigem Wetter und gleichzeitiger hoher Luftfeuchtigkeit. Durch sorgfältige Untersuchungen ist dann durch Kreusler (11) der grosse Einfluss des Wassergehaltes der Blätter auf deren Assimilationsgrösse festgestellt worden. Während vollkommene Dunstsättigung der Luft auf den Assimilationsprocess an und für sich nicht ungünstig zu wirken scheint, so kann bei trockener Luft und dadurch bedingter starker Verdunstung, noch lange bevor das Blatt sichtbar an Turgor verliert, die Assimilation schon erheblich herabgedrückt werden. Geht die Wasserarmuth des Blattes weiter bis zum Welken, so vermag, wie Sachs zuerst wahrgenommen und Atsusuke Nagamatsz (12) für eine Reihe von Pflanzen bestätigt hat, dasselbe gar keine Stärke zu bilden.

Sachs knüpft an die Untersuchung seines Schülers die Bemerkung, dass das Ausbleiben der Stärkebildung bei welken Blättern wahrscheinlich auf den Verschluss der Spaltöffnungen zurückzuführen sei. Nach einer anderen ebenfalls naheliegenden Annahme, welche die erstere nicht auszuschliessen braucht, könnte das Ausbleiben der Stärkebildung auf der Erschlaffung der Zellen des Assimilationsparenchyms beruhen.

Die im Folgenden mitzutheilenden Versuche sind zur Entscheidung der angeregten Fragen angestellt worden. Die äusserst einfachen, ohne grosse Vorbereitungen ausführbaren Experimente sind zu Demonstrationen um so mehr geeignet, als sie gestatten die Bedeutung der Spaltöffnungen für den Assimilationsgaswechsel direct vor Augen zu führen. Zur Verwendung kamen junge, eben ausgewachsene Blätter, die nach hinreichend langer, 12- bis 20stündiger Verdunkelung, mit Ausnahme der Schliesszellen der Spaltöffnungen, aus denen, wie bekannt, die Stärke nicht auswandert, völlig stärkefrei geworden waren. Aus der Menge der gebildeten Stärke, zu deren Bestimmung ich die von Sachs (13) mit so viel Erfolg verwendete Jodprobe benutzte, wurde der Rückschluss auf die relative Grösse der Assimilation gezogen.

Obwohl feststeht, dass die Stärke nicht das primäre Assimilationsproduct darstellt und, wie dies besonders aus den Untersuchungen von Brown und Morris (14) hervorzugehen scheint, nur ein Theil der Assimilate als Stärke in den Chlorophyllkörnern abgelagert wird, so ist doch für unsere Zwecke die Jodprobe ausreichend, umsomehr als es sich immer um vergleichende Versuche handelt, die entweder verschiedene Theile eines und desselben Blattes oder höchstens zwei gleichaltrige Blätter eines Zweiges betreffen. Die Unterschiede in den gebildeten Stärkemengen lassen sich allerdings bei der Jodprobe nicht zahlenmässig ausdrücken; sie sind aber meist so gross, dass sie, worauf es bei Demonstrationsversuchen vor allem ankommt, auch von einiger Entfernung noch deutlich genug erkannt werden können.

Einfluss des Welkens auf die Assimilation.

Bei der Untersuchung dieser Frage muss vor allem Rücksicht auf die vorhandene oder fehlende Verschliessbarkeit der Spaltöffnungen genommen werden. Zu einer ersten Versuchsreihe wählen wir folgende Pflanzen: *Rumex aquaticus*, *Caltha palustris*, *Hydrangea hortensis*, *Calla palustris*.

Nachdem die Entstärkung an einem kleinen der Spreite entnommenen Fragmente festgestellt worden ist, werden die Blätter durch einen neben dem Mittelnerv verlaufenden Schnitt in zwei Hälften zerlegt. Die den Mittelnerv führende Hälfte wird, um sie möglichst turgescent zu halten, sofort in feuchte Atmosphäre unter Glasglocke gebracht; der Blattstiel taucht mit der Schnittfläche in Wasser. Die andere Hälfte bleibt, bis weitgehende,

gewöhnlich rasch sich einstellende Erschlaffung eingetreten ist, an einer schwach beleuchteten Stelle des Zimmers liegen.

Turgescente und welke Hälfte werden dann unter sonst möglichst gleichen Bedingungen in einem den Luftzutritt gestattenden Glasgefäss dem Sonnenlicht ausgesetzt. Um zu starker Erwärmung der Versuchsobjecte vorzubeugen, wird zwischen sie und die Sonne ein parallelwandiger mit Wasser gefüllter Glasbehälter angebracht. Die nach zwei- bis dreistündiger Insolation vorgenommene Jodprobe ergiebt, dass nicht nur die bei Beginn des Versuches turgescenten, sondern auch die angewelkten Blätter unter dem Einfluss des Sonnenlichtes nicht unerhebliche Stärkemengen gebildet haben. Nur diejenigen Blatttheile, deren Erschlaffung schon anfangs zu weit gediehen war, erweisen sich als stärkefrei.

Die obengenannten Pflanzen gehören zu denen, welche beim Welken die Stomata nicht schliessen und dauernd Kobaltpapier röthen.

In schroffem Gegensatze zu ihnen stehen z. B. *Tilia ulmifolia*, *Lonicera tatarica*, *Syringa vulgaris*, *Sambucus nigra*. Unter ähnlichen Versuchsbedingungen bilden angewelkte Blattstücke dieser Pflanzen keine Stärke mehr, auch wenn die Erschlaffung sich äusserlich noch kaum bemerkbar macht. Der Contrast zwischen turgescenten und angewelkten Blatttheilen ist hier stets viel grösser als bei den Gewächsen der ersten Gruppe und auf den beim Welken eintretenden Spaltenverschluss zurückzuführen.

Das Ausbleiben der Stärkebildung an welken Blättern beruht also auf zwei Ursachen: auf dem bei der Mehrzahl der Pflanzen beim Welken sich einstellenden Verschluss der Stomata und bei weiter gehendem Wasserverlust auf der Erschlaffung der Zellen des Assimilationsparenchyms.

Wenn nun schon die mitgetheilten Versuche die Unentbehrlichkeit der Spaltöffnungen für einen energischen Assimilationsgaswechsel offen darthun, so wird es nicht ohne Interesse sein noch weitere, für Demonstrationszwecke geeignetere Beweise zu besitzen. In ganz schlagender Weise lassen sich dieselben erzielen durch künstlichen Verschluss der Spaltöffnungen mit einer geeigneten, das Blatt nicht beschädigenden Klebesubstanz. Da die Blätter bei unseren Versuchen dem directen Sonnenlicht ausgesetzt werden und sich dabei unter Umständen beträchtlich erwärmen, so sind sehr leicht schmelzbare Substanzen wie Vaselin, Cacaobutter nicht verwendbar, da dieselben im flüssigen Zustande abfliessen, zum Theil sogar durch die Stomata ins Innere der Blätter eindringen. Eine bei den sich einstellenden Temperaturen noch hinreichend feste Substanz, die zugleich aber beim Auftragen in flüssigem Zustande die Blätter nicht beschädigt, erhält man durch Mischung von einem Theil gebleichten Bienenwachs mit drei Theilen Cacaobutter. Von diesem Gemenge lässt sich leicht und, wie der Erfolg lehrte, ohne das Blatt irgendwie zu beeinträchtigen, ein dünner Ueberzug auf der spaltöffnungführenden Blattunterseite anbringen. Wird das Blatt vor dem Bestreichen auf etwa 40 Grad erwärmt, so erhält man festhaftende Ueberzüge, die sich nach vorheriger Abkühlung des Blattes in Brunnenwasser leicht wieder entfernen lassen. Bei den Versuchen wurde bald die ganze Unterseite verklebt, bald wurden nur grössere oder kleinere Flecken von Cacaowachs angebracht. Um die Blätter ohne Gefahr des Welkens im Freien dem directen Sonnenlicht aussetzen zu können, fanden meist stärkere mit ihrer Schnittfläche in Wasser tauchende Zweige Verwendung. Da denselben immer nur wenige Blätter gelassen wurden, so hielten sich die letzteren auch bei intensiver Insolation und trockener Luft viele Stunden lang vollständig frisch. Im Folgenden theile ich einige Versuche mit.

Prunus padus. Entstärkte Blätter wurden unterseits halbseitig mit Cacaowachs bestrichen und von 9 Uhr Morgens bis 3 Uhr Nachmittags bei heiterem Himmel der April-

sonne ausgesetzt. Nach Entfernung des Ueberzuges wurde der Chlorophyllfarbstoff vermittelst siedendem Alcohol extrahirt und daraufhin die Sachs'sche Jodprobe vorgenommen. Die während der Versuchsdauer unterseits der Atmosphäre zugängliche Blatthälfte nahm eine intensiv schwarzblaue Färbung an (Taf. IV, Fig. 1). Die andere mit Cacaowachs bestrichene färbte sich dagegen bloss gelb und die mikroskopische Untersuchung ergab, dass das Assimilationsparenchym vollständig stärkefrei war. Nur längs der stärkeren Blattnerven waren hier und da einzelne Stärkekörnchen zu sehen.

Ganz ähnliche Resultate erhielt ich bei derselben Versuchsanstellung mit den Blättern von *Ribes petraeum* (Taf. IV, Fig. 2), *Lonicera tatarica* (Taf. IV, Fig. 3) und *Philadelphus coronarius* (Taf. IV, Fig. 4): schwarzblaue, grossen Stärkegehalt anzeigende Färbung der freien Blatthälften, in den beklebten Hälften dagegen entweder gar keine Stärke oder doch nur winzige, erst bei Anwendung starker Vergrösserung erkennbare Körner und zwar meist nur in der Nähe der Gefässbündel.

Man könnte hier die Einwendung machen, dass der Stärkemangel nicht allein auf den Verschluss der Stomata, sondern auf eine allerdings nicht sichtbare Schädigung der Blattsubstanz zurückzuführen sei. Dieser Einwand lässt sich jedoch leicht widerlegen. Wird nämlich die eine Blatthälfte nicht unterseits, sondern auf der Oberseite mit einer dünnen Schicht von erwärmtem Cacaowachs bestrichen, so wird in dem besonnten Blatte durch den Ueberzug die Stärkespeicherung kaum merklich beeinträchtigt. Eine directe Beschädigung des Blattparenchyms ruft also die Beklebung nicht hervor, wohl werden aber durch sie nicht nur die Assimilation, sondern auch andere Stoffwechselprocesse beeinträchtigt. Wird nämlich ein tagüber besonntes, stärkereiches Blatt z. B. von *Prunus padus* unterseits stellenweise mit Cacaowachs bestrichen, so erfolgt an dem verdunkelten Blatt die Auswanderung der Stärke weit langsamer an den beklebten als an den freien Stellen. Während in einem Versuch vom 18. April schon nach zwölfstündiger Verdunkelung sämmtliche Stärke aus dem Parenchym verschwunden war, befanden sich davon an den beklebten Stellen noch erhebliche Mengen. Es ist anzunehmen, dass die Verlangsamung der Stärkeauswanderung, die unter ähnlichen Verhältnissen sich bei *Lonicera tatarica* einstellte, mit der erschwerten Sauerstoffzufuhr zu dem Blattinneren in Zusammenhang steht.

Aus den mitgetheilten Versuchen geht hervor, dass durch Verklebung der spaltöffnungführenden Unterseite die Stärkespeicherung, bei im Uebrigen unter günstigen Assimilationsbedingungen stehenden Blättern, unterdrückt wird und dass mithin die spaltöffnungfreie Oberseite der betreffenden Blätter nicht im Stande ist, einen für die Aufspeicherung von Stärke ausreichenden Gaswechsel zu vermitteln. Da ferner kein Grund vorhanden ist, den cuticularisirten Zellwänden der spaltöffnungführenden Unterseite in dieser Hinsicht verschiedene Eigenschaften zu vindiciren, so ergiebt sich, dass wenigstens bei normalem Kohlensäuregehalt der Luft der Assimilationsgaswechsel sich fast ausschliesslich durch die Stomata vollzieht und der durch die cuticularisirten Häute vor sich gehende Gasaustausch ihm gegenüber als ein ganz minimaler betrachtet werden muss.

Sobald die cuticularisirte Oberseite in irgend einer Weise verletzt wird, so stellt sich im näheren Bereich der Wunde reichliche Stärkebildung ein.

Entstärkte Blätter von *Prunus padus* werden unterseits mehrmals mit flüssigem Cacaowachs bestrichen, so dass sie vollständig steif werden. Die Blattoberseite wird dann über den beklebten Stellen mit einem scharfen Messerchen ganz oberflächlich geritzt und das Blatt mehrere Stunden lang der Sonne ausgesetzt.

Werden die vom Cacaowachs befreiten Blätter der Jodprobe unterworfen, so treten

die Ritzen als unterbrochene schwarzblaue Streifen hervor, die sich äusserst scharf von dem benachbarten, gelblich gefärbten, stärkefreien Grunde abheben (Taf. IV, Fig. 1 und 4).

Die mikroskopische Untersuchung der Ritzen zeigt in deren nächster Nähe manchmal gebräunte, stärkefreie Zellen, deren Absterben entweder auf directe Verletzung durch das Messer oder durch bald sich einstellendes Vertrocknen zurückzuführen ist.

An die braunen, stärkefreien Zellen stösst beiderseits von der Ritze eine Zone, wo die Zellen fast ebenso reich an Stärke sind als an den nicht beklebt gewesenen Stellen des Blattes.

Bemerkenswerth ist längs der Ritzen die Abgrenzung der stärkeführenden Zone von der stärkefreien Nachbarschaft. Der Uebergang findet nicht allmählich, sondern ganz plötzlich statt. Die Grenze verläuft der geraden Ritze nicht genau parallel, sondern beschreibt eine Zickzacklinie. An stärkereiche Inseln grenzen gewöhnlich unmittelbar ganz stärkefreie, da die Stärke von der Schnittfläche aus jedesmal gerade so weit reicht als die durch den Schnitt geöffneten Parenchyminseln. Bilder wie Fig. 5 und 6, Taf. IV zeigen deutlich, dass die von der Ritze aus in die Kammern eingedrungene Kohlensäure in ihrer Ausbreitung durch die stärkeren Blattnerven gehemmt worden ist.

Meist färben sich die Parenchyminseln gleichmässig blau in ihrer ganzen Ausdehnung; nur wenn die Kohlensäure bloss durch eine sehr enge Oeffnung einzutreten vermochte, nimmt innerhalb der angestochenen Parenchyminsel die Stärkemenge ganz allmählich mit der Entfernung von der Oeffnung ab.

Nicht bei allen untersuchten Blättern fand ich bei derselben Versuchsanstellung eine ebenso scharfe zickzackartige Grenze zwischen stärkeführendem und stärkefreiem Gewebe. Bei *Ribes alpinum* und *R. petraeum* (Fig. 2) z. B. nimmt die um die Wunde herum reichlich vorhandene Stärke von dieser Stelle aus gleichmässig mit der Entfernung ab ohne Rücksicht auf die zarteren Blattnerven. Die grösseren Seitennerven erster Ordnung bilden hier allein scharfe Grenzen zwischen blauen und gelben Blattpartien.

Der Unterschied im Verhalten der Blätter beider Pflanzen ist in der abweichenden Blattstructur begründet. Bei *Ribes alpinum* sind, wie der Blattquerschnitt lehrt, auch stärkere Gefässbündel durch lückenführendes, die seitliche Ausbreitung der Kohlensäure ermöglichendes Assimilationsgewebe von den beiderseitigen Epidermen getrennt. Hier wirken daher bloss die stärksten Blattnerven, bei denen dies nicht der Fall ist, als Dämme, bei *Prunus padus* thun dies dagegen schon zartere Blattnerven, deren Gefässbündel von der Oberhaut durch lückenlos aneinander schliessende Zellen getrennt sind. Das von ihnen umsäumte Parenchym bildet daher rings umschriebene Gruppen, die in ihrem Gaswechsel nur wenig von ihren Nachbarinnen beeinflusst werden können.

Die Blätter mit derartig umgrenzten Parenchymgruppen sind, infolge der erschwerten seitlichen Ausbreitung der Gase, jedenfalls für unsere Versuche ganz besonders geeignet. Mit ihnen lassen sich ganz besonders prägnante Resultate gewinnen. Ausser *Prunus padus* erwähne ich als geeignetes Object *Lonicera tatarica*, und ebensogut dürften sich viele andere Dicotylenblätter empfehlen, bei denen die feineren Nervenmaschen bei durchfallendem Lichte in Gestalt eines zierlichen weissen Adernetzes erscheinen.

Aus naheliegenden Gründen liefern Blätter, wie die von *Ribes alpinum*, *Saxifraga flagellaris*, mit weniger scharf umschriebenen Parenchymgruppen, nie so scharfe Contraste und so erklärt sich auch das unter Umständen beobachtete Vorkommen von kleinen Stärkekörnchen in den Assimilationsparenchymzellen von unterseits mit Cacaowachs bedeckten Blattstellen, wie auch die raschere Auswanderung der Stärke aus Blättern, die in stärkereichem Zustande auf der Unterseite stellenweise mit dem Fettgemenge bestrichen worden

sind. Das auf weitere Strecken zusammenhängende System von Intercellularräumen begünstigt im einen Fall den Assimilations-, im andern den Athmungsgaswechsel, da ein Gasaustausch von den freien Stellen der Blattunterseite in die beklebten hinein durch die communicirenden Lufträume hindurch wesentlich erleichtert wird.

Die geringe Leistungsfähigkeit der cuticularisirten Oberhaut beim Assimilationsgaswechsel tritt nicht erst bei vollständig ausgebildeten Blättern hervor, sondern macht sich schon frühzeitig an dem sich entwickelnden Blatte geltend, schon lange bevor dasselbe seine volle Ausbildung erreicht hat. Junge Lindenblätter (*Tilia parvifolia*), deren Durchmesser zwischen zwei und drei cm betrug und die nach anhaltender Besonnung nicht unerhebliche Stärkemengen aufspeicherten, erwiesen sich in den unterseits mit Cacaowachs bestrichenen Stellen stärkefrei.

Alle bisher benutzten Pflanzen stammen aus nordischen Florengebieten. Ihre Blätter besitzen eine wohl entwickelte Cuticula, welche sie befähigt, selbst bei eintretendem Wassermangel, ohne zu vertrocknen, in wasserdampfarmer Atmosphäre längere Zeit auszuharren. Es schien mir daher wünschenswerth, zum Vergleich bodenbewohnende Landpflanzen der feuchten Tropenwälder herbeizuziehen, um auch bei ihnen den Antheil der cuticularisirten Zellhäute beim Assimilationsgaswechsel kennen zu lernen.

Arten der Gattung *Impatiens*, welche zu den häufigsten Bewohnern der feuchten und schattigen Bergwälder der Tropen der alten Welt gehören, schienen mir besonders geeignete Objecte zur Entscheidung jener Frage herzugeben.

Die mit der aus Sansibar eingeführten *Impatiens Sultani* und der ostindischen *I. Mariannae* vorgenommenen Versuche ergaben Resultate, die mit den für unsere einheimischen Landpflanzen festgestellten durchaus übereinstimmten.

Besonders bemerkenswerth ist das Verhalten von *Impatiens Mariannae*, deren Spaltöffnungen beim Welken weit geöffnet bleiben. Diese Pflanze gedeiht daher bei uns nur in der feuchtesten Gewächshausatmosphäre. In der trockenen Zimmerluft welken ihre Blätter in kurzer Frist und vertrocknen, auch wenn die Wurzeln reichlich mit Wasser versorgt werden.

Ein bewurzelter Spross dieser Pflanze wurde unter einem der Aussenluft zugänglichen Glaskasten der Sonne ausgesetzt. Trotz wiederholtem Bespritzen trat bald starkes Welken der Blätter ein. Nichtsdestoweniger erwiesen sich die bei Beginn des Versuches stärkefreien Blätter bei Vornahme der Jodprobe reich an Stärke. Die letztere fehlte nur dort, wo der Gasaustausch durch Verklebung der allein Spaltöffnungen führenden Unterseite erschwert worden war. Hier ist also durch das gleich nach Beginn des Versuches sich einstellende Welken der Blätter die Stärkebildung keineswegs verhindert worden, während sie bei den länger frisch gebliebenen, mit Cacaowachs unterseits bestrichenen Stellen ausblieb. Selbst bei dieser hygrophilen Landpflanze ist also der durch die spaltöffnungfreie Oberseite vor sich gehende Gasaustausch nicht hinreichend, um Stärkespeicherung nach sich ziehende Assimilation zu ermöglichen.

Assimilation bei gesteigertem Kohlensäuregehalt der Luft.

Alle bisher mitgetheilten Versuche weisen mit Bestimmtheit darauf hin, dass es die Spaltöffnungen sind, welche bei den höher organisirten Landpflanzen ganz vorwiegend den Assimilationsgaswechsel vermitteln. Der Antheil der cuticularisirten Oberhäute ist jedenfalls weit geringer als dies auf Grund der Angaben früherer Forscher, wie z. B. Mangin

(vergl. S. 129) angenommen ward. Nach diesem soll nämlich durch Verstopfung der Stomata mit einem Ueberzug, welcher die Permeabilität der Membranen nicht alteriren soll, der Gasaustausch nur etwa auf zwei Drittel oder auf die Hälfte reducirt werden.

Die Aufgabe, das je nach den Pflanzen wohl verschiedene Verhältniss zahlenmässig festzustellen, wird sich bei zweckentsprechender Abänderung des hier eingeschlagenen Verfahrens leicht feststellen lassen. Um aber ein richtiges Bild von den thatsächlich in der Natur verwirklichten Verhältnissen zu gewinnen, halte ich es für geboten, die Versuche bei vollem Lichtzutritt und an der freien Luft auszuführen. Zu durchaus falschen Vorstellungen würde man nämlich gelangen bei Unterbringung der Blätter in Glasgefässen, deren Luft mit Kohlensäure bereichert worden ist. Der bei Versuchen in der gewöhnlichen Atmosphäre so eclatante Unterschied im Stärkegehalt zwischen freien und verschlossenen Stellen tritt nämlich, wie folgende Versuche zeigen, unter solchen Umständen manchmal bis zum vollständigen Verschwinden zurück.

Entstärkte Blätter von *Prunus padus*, *Philadelphus coronarius* und *Tilia ulmifolia*, die wie bei den früheren Versuchen noch mit Zweigstücken in Verbindung standen, wurden unterseits stellenweise mit Cacaowachs bestrichen und unter Glasglocke in einer etwa 5 % Kohlensäure enthaltenden Atmosphäre dem Sonnenlicht von neun bis zwei Uhr ausgesetzt. Die daraufhin vorgenommene Jodprobe zeigte, dass nunmehr in allen Blättern, auch an den unterseits unwegsam gemachten Stellen, beträchtliche Stärkemengen enthalten waren. An manchen Stellen konnte ein Unterschied im Stärkegehalt zwischen beiderlei Stellen nicht wahrgenommen werden, die bestrichenen färbten sich ebenso intensiv schwarzblau, wie die unbestrichenen. An anderen war zwar ein Unterschied zu Gunsten der zugänglichen Partien vorhanden, immerhin waren aber auch hier beträchtliche Mengen von Stärke vorhanden in den Theilen der Blattspreiten, deren Stomata durch Bestreichen mit Cacaowachs unwegsam gemacht worden waren.

Werden die Blätter bei derartigen Experimenten nicht bloss unterseits, sondern auch oberseits mit einer sehr dünnen Schicht des Fettgemenges überzogen, so unterbleibt wenigstens in der Mitte der beiderseits bestrichenen Stellen die Stärkebildung vollständig.

III. Beeinträchtigung der Assimilation durch erhöhten Salzgehalt des Subsrattes.

Schimper (15) hat in seinen schönen Untersuchungen über »die indo-malayische Strandflora« zuerst auf den der grossen Mehrzahl der Halophyten zukommenden Xerophytencharakter aufmerksam gemacht. Die Eigenthümlichkeiten der Halophyten schliessen sich nach ihm denjenigen der Pflanzen an, die der Gefahr zu grossen Wasserverlustes ausgesetzt sind; Succulenz, Reduction der transpirirenden Oberfläche durch Unterdrückung der Laubblätter, starke Behaarung, Wachsüberzüge, die bei den Bewohnern der Steppen und Wüsten so verbreitet sind und mit Recht als Schutzmittel gegen zu starke Transpiration betrachtet werden, kehren bei den Salzpflanzen wieder. Schimper begnügt sich nicht mit der Feststellung dieser Thatsache, sondern sucht zu ergründen, wie es komme,

dass eine Pflanze, die in einem kochsalzreichen Substrat wurzelt, der Schutzmittel gegen Transpiration bedarf, auch wenn letzteres constant nass ist. Die Antwort auf diese Frage findet er darin, dass durch die verminderte Transpiration der Gefahr zu grosser Salzanhäufungen in den Blättern vorgebeugt werde. Versuche mit Kochsalz, Salpeter und mit Nährsalzgemischen hatten ihm nämlich gezeigt, dass Lösungen dieser Salze über eine gewisse nach der Pflanzenart wechselnde Concentration hinaus den Tod, zunächst des Laubes, hervorrufen, schon weit unter dieser Concentration aber die Assimilation derart beeinträchtigen, dass Stärke und Zucker in nachweisbarer Menge nicht mehr erzeugt, Wachsthum und Blüthenbildung ganz oder nahezu sistirt werden.

Die Beeinträchtigung der Assimilation, deren Grund Schimper vorläufig nicht weiter verfolgt hat, beansprucht nach dem im vorigen Capitel erörterten Gegenstand ganz besonders unser Interesse. Wir knüpfen direct an einen Schimper'schen Versuch an.

Es wurden von ihm Maispflanzen in einer normalen Nährlösung, die einen mit, die anderen ohne Zusatz von 0,5% Kochsalz cultivirt.

Die Pflanzen mit Kochsalz entwickelten sich nicht weiter als in destillirtem Wasser, blieben aber während der ganzen Dauer des Versuches, nämlich zwei Monate lang gesund; sie enthielten weder Stärke noch Glycose. Die kochsalzfrei cultivirten Versuchspflanzen, welche beide Stoffe reichlich enthielten, hatten inzwischen mächtige Dimensionen erreicht.

Durch welche Ursache mag nun bei den mit Kochsalzlösung begossenen Pflanzen die Assimilation verhindert sein? Auf Grund der Erfahrungen, die in den vorhergehenden Abschnitten mitgetheilt sind, liegt die Vermuthung nahe, dass durch die Aufnahme des Kochsalzes ein Verschluss der Spaltöffnungen herbeigeführt sein könne.

Die zuerst von Sachs (1859) (16) gemachte Entdeckung, dass Begiessen der Wurzeln einer Pflanze mit concentrirten Salzlösungen die Transpirationsgrösse herabsetzt, hat Sachs und später auch Pfeffer (Pflanzenphysiologie) durch die Annahme zu erklären versucht, dass von einer concentrirten Salzlösung, so gut wie auf wasserarmem Boden, den Pflanzen die Wasseraufnahme erschwert werde.

Es liegt mir fern die Berechtigung dieser wohlbegründeten Annahme bestreiten zu wollen; doch kommt bei der Erklärung noch ein anderer Umstand von ganz wesentlicher Bedeutung mit in Betracht und zwar ist es die infolge der Salzaufnahme sich einstellende Verminderung der Wasserdampfabgabe. Wodurch dieselbe bedingt ist, ergiebt sich aus den folgenden Versuchen, bei denen junge Exemplare von *Acer pseudoplatanus*, ferner Keimlinge von *Tropaeolum majus*, *Phaseolus multiflorus* und *Zea mais* Verwendung fanden.

Die in Töpfen cultivirten Pflanzen wurden mit halbprocentiger Kochsalzlösung begossen, während gleichaltrige Vergleichspflanzen, die im Uebrigen denselben Bedingungen ausgesetzt waren, bloss Brunnenwasser erhielten. Schon nach wenigen Tagen stellte sich bei den mit Kochsalz begossenen Versuchspflanzen Verlangsamung oder gar Stillstand der Entwickelung ein. Die mit den Blättern vorgenommene Kobaltprobe ergab, dass eine Verfärbung nur nach sehr langer Zeit eintrat, während die Vergleichsobjecte in bekannter Weise das blaue Kobaltpapier rasch verfärbten.

Bei Pflanzen, die sich in Wassercultur befinden, tritt (vergl. Schimper S. 26) der Einfluss der Salzlösung rascher hervor als bei solchen, die im Boden wurzeln. Bei einer besonnten Maispflanze hörte, schon wenige Stunden nach Ersatz der normalen Nährlösung durch halbprocentige Kochsalzlösung, die Wasserdampfabgabe seitens der Blätter fast vollständig auf. Sowohl die Kobaltprobe wie auch die an den intacten Blättern vorgenommene mikroskopische Untersuchung lehrten, dass die Spaltöffnungen vollständig geschlossen waren. Wiederöffnung der Stomata trat bei dieser Pflanze auch dann nicht ein,

nachdem sie in sehr feuchter Atmosphäre mehrere Stunden lang der Sonne ausgesetzt geblieben war.

Auch bei zahlreichen anderen Gewächsen stellt sich Verengerung und endlich Verschluss der Spaltöffnungen ein, wenn sie durch ihre Wurzeln oder einfach durch eine Schnittfläche verdünnte Kochsalzlösung aufnehmen. Hierin liegt auch die Erklärung der bekannten Thatsache, dass in Wasser tauchende abgeschnittene Zweige und Bouquets die Laubblätter viel länger frisch halten, wenn dem Wasser etwas Kochsalz zugesetzt worden ist Der Welkungsprocess wird durch den bald eintretenden Spaltenverschluss ganz wesentlich verlangsamt.

Die Thatsache des Spaltenverschlusses erklärt in befriedigender Weise den von Schimper beobachteten Stillstand in der Vegetation, den Mangel oder das spärliche Auftreten von Zucker und Stärke bei den mit Kochsalz begossenen Pflanzen. Die Fähigkeit zu assimiliren, ja erhebliche Mengen von Stärke zu erzeugen, haben jedoch, wie folgender Versuch zeigt, derartig kümmernde Pflanzen, in der ersten Zeit wenigstens, keineswegs verloren.

Ein Exemplar von *Phaseolus multiflorus*, welches infolge Begiessens mit Kochsalzlösung in seinem Wachsthum stehen geblieben war und dessen Blätter selbst nach anhaltender Besonnung sich stärkefrei erwiesen, zeigte bei Vornahme der Stärkeprobe intensive Blaufärbung der Blätter nach vorheriger Besonnung unter einer Glasglocke mit kohlensäurereicher mehrere Procent) Atmosphäre.

Auch in freier Luft vermögen solche Blätter mit verschlossenen Spalten unter Umständen noch Stärke zu bilden, wenn der Kohlensäure durch kleine nicht vertrocknende Wunden der Zutritt zu den Zellen des Assimilationsparenchyms erleichtert wird. Es gelang mir dies an jungen, vor der Kochsalzaufnahme entstärkten Blättern von *Sambucus nigra* und *Prunus padus* zu beobachten. Stärke konnte hier bloss in der Nähe der Wunden nachgewiesen werden.

Der nach Aufnahme von Kochsalzlösung sich einstellende Spaltenverschluss ist mit dem beim Welken eintretenden nicht zu verwechseln, denn er lässt sich nicht wie dort wieder ohne weiteres rückgängig machen und tritt auch dann ein, wenn die Blätter in wasserdampfreicher Atmosphäre gehalten werden.

Zum Nachweis von Kochsalz innerhalb der Pflanze besitzen wir ein ausgezeichnetes Reagenz in dem von Schimper (17) empfohlenen Thalliumsulfat. An Schnitten oder abgezogenen Epidermisstreifen, die in einer gesättigten wässerigen Lösung von Thalliumsulfat liegen, sieht man, namentlich rasch nach vorheriger Austreibung der Luft vermittelst einer Luftpumpe, die charakteristischen, bei durchfallendem Licht schwarz erscheinenden Krystalle des Chlorthallium im Inneren der Zellen auftreten.

Eine Pflanze, deren Stomata sich besonders rasch nach Aufnahme von Chlornatrium schliessen, ist *Alisma plantago*. An der abgezogenen Oberhaut findet man die Spalten vollständig geschlossen, die beiden Schliesszellen erscheinen stark zusammengedrückt. Sobald die letzteren durch Anstechen der angrenzenden Oberhautzellen von deren Druck befreit werden, so öffnet sich sogleich der Spalt und die Schliesszellen gewinnen wieder ihr normales Aussehen.

Bei Zusatz von Thalliumsulfat zu derartigen Präparaten entsteht ein besonders reicher Niederschlag in den Nebenzellen der Spaltöffnungen: in den Schliesszellen ist davon nichts oder doch nur sehr wenig vorhanden. Der hohe Salzgehalt der Nebenzellen erklärt in befriedigender Weise den bei Kochsalzaufnahme sich einstellenden Spaltenverschluss. Die Schliesszellen, die unter normalen Umständen ihren Wasserbedarf von den angrenzenden

Epidermiszellen beziehen, sind dazu unter den veränderten Verhältnissen nicht mehr befähigt oder es wird ihnen gar noch Wasser von ihren salzreichen Nachbarinnen entzogen. Wie dem auch sei, sie werden von den letzteren so weit zusammengedrückt, dass ein vollständiger Verschluss der Spaltöffnungen eintritt.

Beträchtliche Verdunstungsgrösse der Schliesszellen.

Schon auf Grund der auf S. 123 mitgetheilten Beobachtungen über die von den Schliesszellen ausgehende Regulirung der Transpiration war es mir wahrscheinlich geworden, dass die Wasserdampfabgabe der Schliesszellen, bei vielen Pflanzen wenigstens, eine sehr beträchtliche sein müsse Es gelingt denn auch den Nachweis hiervon zu liefern dadurch, dass man abgeschnittene Blattstiele oder Stengel Lösungen aufsaugen lässt, die sich leicht mikrochemisch nachweisen lassen Chlornatrium und andere Salze, welche schon bei geringer Concentration Plasmolyse bewirken, sind aus naheliegenden Gründen nicht zu gebrauchen. Es muss eine Lösung angewendet werden, die den Verschluss der Stomata entweder nicht oder doch erst nach längerer Zeit herbeiführt. Als sehr geeignet erwies sich eine wässerige Lösung des bereits benutzten Thalliumsulfats, welche ich abgeschnittene Blätter von *Alisma plantago*, *Menyanthes trifoliata*, *Lilium candidum* durch die Stielschnittfläche aufsaugen liess. Schon nach kurzer Zeit lässt sich, günstige Transpirationsbedingungen vorausgesetzt, vermittelst Kochsalzlösung Chlorthallium in den Blattzellen niederschlagen. Besonders massenhaft tritt der Niederschlag in den Schliesszellen auf, die durch die vielen Krystalle zum Theil ganz schwarz gefärbt erscheinen. Hat die Saugung erst kurze Zeit stattgefunden, so sieht man den Niederschlag zuerst in den Schliesszellen und den benachbarten Oberhautzellen auftreten und zwar schon zu einer Zeit, wo die Mehrzahl der anderen Epidermiszellen noch frei davon ist.

Die so rasch vor sich gehende Anhäufung des Thalliumsulfats in den Schliesszellen liefert den Beweis dafür, dass bei diesen Pflanzen, wenigstens so lange die Stomata offen sind, eine lebhafte Wasserbewegung durch die Schliesszellen vor sich geht. Diese Thatsache verdient bei einer vergleichenden Biologie der Spaltöffnungen, namentlich wo es sich um das Verständniss ihrer Lage zur Blattfläche — ob eingesenkt oder emporgehoben — handelt, eingehende Berücksichtigung.

Verhalten der Halophyten gegenüber dem Chlornatrium.

Ein hoher Salzgehalt des Bodens ist für die Binnenlandpflanzen aus verschiedenen Gründen verderblich. Erstens wird denselben, wie Schimper durch zahlreiche Versuche gezeigt hat, die Wasseraufnahme seitens der Wurzeln erschwert. Zweitens wird, wie ich gezeigt habe, durch den in der Regel bald sich einstellenden Verschluss der Stomata die Assimilation unter das für das Gedeihen der Pflanze erforderliche Maass herabgedrückt. Endlich macht sich bei den Nichthalophyten früher oder später eine direct das Leben der Zellen schädigende Einwirkung des Chlornatrium geltend, welche sich durch Vergilben oder Bräunung der Blätter äussert und auf die gesteigerte Concentration des Salzes zurückzuführen ist. Aus naheliegenden Gründen fallen die Blätter solcher Pflanzen, welche unter dem Einfluss des Salzes ihre Stomata bald schliessen und wo dann nur noch die geringe cuticulare Verdunstung ein Nachrücken der Lösung veranlasst, der Schädigung viel lang-

samer zum Opfer als die Blätter, bei denen der Spaltenverschluss mangelhaft ist oder gar vollständig ausbleibt.

Auf welchen Ursachen beruht nun bei den Halophyten die Immunität gegenüber dem Salzgehalt des Bodens; durch welche Organisationsverhältnisse sind sie befähigt auf einem Substrat zu gedeihen, welches den Binnenlandpflanzen verderblich ist? In erster Linie kommt hier in Betracht die längst bekannte, aber vorläufig nicht weiter erklärbare Eigenschaft der Halophyten, erhebliche Mengen von Chlornatrium und anderen Salzen des Meereswassers aufnehmen und ohne Schaden in ihren Geweben aufspeichern zu können. Eine zweite Frage, die hier allein etwas eingehender erörtert werden soll, bezieht sich auf das ungestörte Assimilationsvermögen der in salzreichem Substrat wurzelnden Halophyten. Welche sind die physiologischen Grundlagen dieser so auffallenden Verschiedenheit?

Als Antwort hierauf weist Schimper auf den xerophyten Charakter der Halophyten hin, bei denen die verschiedenartigsten Einrichtungen zur Herabsetzung der Transpiration vorkommen, Einrichtungen, die in ihrer Bedeutung bei Wüsten- und Steppenpflanzen, bei Epiphyten u. s. w. bereits hinreichend gewürdigt sind. Bei den Halophyten, von denen viele wie die Vertreter der tropischen Mangrovenformation, unsere *Salicornien*, *Aster tripolium*, *Triglochin maritimum* und viele andere uns das sonderbare Schauspiel von in durchnässtem Boden wurzelnden Xerophyten bieten, beruht nach Schimper der Vortheil verminderter Transpiration darin, dass der Gefahr zu grosser, die Assimilation schädigender Salzanhäufungen in den Blättern vorgebeugt werde. Schimper's biologische Erklärung ist so einleuchtend, dass mir von vornherein kein Grund vorhanden schien, deren volle Richtigkeit bezweifeln zu sollen. Trotzdem erachtete ich es in Erwägung der früher mitgetheilten Erfahrungen für geboten, die Transpirations- und Assimilationsfrage der Salzpflanzen nochmals vorzunehmen. Namentlich zwei Fragen waren es, deren Beantwortung mir wichtig erschien: sind die Halophyten wirklich durch eine so geringe Transpirationsgrösse ausgezeichnet, und wie verhalten sich bei Kochsalzaufnahme ihre Spaltöffnungen im Gegensatz zu denen der Binnenlandpflanzen?

Zur Gewinnung geeigneten Materials wurde eine Anzahl von Salzpflanzen, theils Stecklinge, theils Sämlinge, in grössere undurchlässige, mit Gartenerde gefüllte Chamottegefässe ausgepflanzt. Die in sonniger Lage stehenden Culturen wurden wiederholt mit Kochsalzlösung begossen, welche ihre Wirkung auf die Keimlinge salzfeindlicher Pflanzen, die in den Culturen aufgegangen waren, bald durch deren Vernichtung kundgab.

Die in Cultur genommenen Halophyten waren folgende: *Triglochin maritimum*, *T. Barrelieri*, *Chenopodium atriplicis*, *Chenopodina maritima*, *Salsola soda*, *Plantago maritima*, *Aster tripolium*, *Leuzea salina*, *Sagina maritima*, *Cakile maritima*, *Malcolmia maritima*, *Tamarix gallica*. Nach einigen Wochen, während welchen fast fortwährend heisses sonniges Wetter geherrscht hatte, erwiesen sich die Blätter sämmtlicher Pflanzen reich an Kochsalz.

Zum Nachweis der Transpiration wurde die Kobaltprobe in der gewöhnlichen Weise — zwischen zwei Glasplatten — vorgenommen und zwar an einem sonnigen Tage zur Mittagsstunde. Es zeigte sich hierbei, dass ohne Ausnahme die Entfärbung des blauen Papiers sehr rasch eintrat und dass die Blätter meiner Halophyten in dieser Hinsicht keineswegs hinter denen von gewöhnlichen Sumpfpflanzen, wie etwa *Alisma plantago*, zurückstanden.

Wenn auch diese bedeutende Transpirationsgrösse mir zunächst schon recht überraschend vorkam, so konnte sie mir doch bei weiterer Erwägung mit der Xerophytennatur vereinbar scheinen, da ja gerade bei den Xerophyten, hinreichende Wasserzufuhr vorausgesetzt, die Wasserdampfabgabe in sonnigen Mittagsstunden eine recht erhebliche sein kann. Mein Erstaunen wuchs aber, als sich bald herausstellte, dass alle mir zur Verfügung stehen-

den Halophyten das wiederholt erneuerte Kobaltpapier ohne Unterlass zu verfärben fortfuhren und zwar, wie bei den gewöhnlichen Sumpfpflanzen, die ihre Stomata nicht zu schliessen vermögen, bis zum völligen Eintrocknen, welches entsprechend der saftreichen Beschaffenheit dieser Pflanzen, sowie ihres Salzgehaltes halber, allerdings langsamer als bei jenen sich einstellte. Von Bewohnern der Mangrovenformation stand mir nur eine lebende Keimpflanze einer *Bruguiera* zur Verfügung. Auch ihre Blätter verfärbten mit der Unterseite noch das Kobaltpapier, als sie schon dem Eintrocknen nahe waren.

Die mikroskopische Untersuchung der welkenden Halophytenblätter ergab, dass bei allen die Spaltöffnungen mehr oder minder weit geöffnet waren.

Der bei allen Xerophyten mögliche Verschluss der Spaltöffnungen scheint also bei den Halophyten, die sich sonst durch so viele Merkmale diesen letzteren anschliessen, zu fehlen, was im ersten Augenblick um so mehr befremden muss, als wir ja gerade in der hermetischen Verschliessbarkeit der Stomata eine der charakteristischsten und wichtigsten Eigenschaften der Xerophyten erblicken müssen, eine Eigenschaft, welche im Verein mit der für Wasser äusserst schwer durchlässigen Cuticula sie erst befähigt, an ihren oft Monate lang dürren Wohnorten auszuharren.

Von den habituell so ähnlichen Xerophyten unterscheiden sich also die Halophyten durch ein äusserst wichtiges physiologisches Merkmal, und da muss man sich denn fragen, wie es kommt, dass dieselben Pflanzen, die sich bald durch Succulenz, bald durch Haarschutz, bald durch Stellung ihrer Blätter u. s. w. gegen starke Transpiration zu schützen wissen, das allerwichtigste Schutzmittel des Spaltenverschlusses sich haben entgehen lassen? Meine Auffassung, die ich allerding nicht ausreichend zu begründen vermag, geht dahin, dass das Offenbleiben der Spaltöffnungen als ein nothwendiges Uebel hat in den Kauf genommen werden müssen von Pflanzen, die in einem Substrat wurzeln, welches das Gedeihen anderer Gewächse unmöglich macht.

Einer der Gründe,. durch welche die Binnenlandpflanzen von salzreichen Substraten ausgeschlossen sind, liegt, wie oben gezeigt worden ist, in der Herabsetzung der Assimilation in Folge von Spaltenverschluss. Dieser ist aber die Folge zu geringer Turgescenz der Schliesszellen, welche nicht im Stande sind den hinreichenden Wasserbedarf von ihren salzreichen Nachbarinnen zu beziehen. Wie es nun aber kommt, dass bei den Halophyten die Schliesszellen der Spaltöffnungen dies zu thun vermögen, selbst wenn die anstossenden Oberhautzellen einen hohen Kochsalzgehalt führen, bleibt vorderhand unerklärt.

Wenn nun aber die Halophyten ohne Gefahr des Spaltenverschlusses grosse Mengen von Kochsalz in ihre Blätter aufzunehmen vermögen, so scheinen sie zugleich die Fähigkeit, die Transpiration durch Verschluss der Spaltöffnungen zu reguliren, verloren zu haben und man kann sich des Gedankens nicht erwehren, dass vielleicht gerade hiermit das in so auffallender Weise hervortretende Vorhandenseiu der anderen Schutzmittel gegen Transpiration im Zusammenhang steht.

Durch andere Untersuchungen in Anspruch genommen, habe ich es versäumt dem Verhalten der Schliesszellen der Halophyten in der geeigneten Jahreszeit die hinreichende Aufmerksamkeit zu widmen. Nur auf einen Punkt, der jedenfalls von Bedeutung ist, sei hier kurz aufmerksam gemacht.

In den Blättern aller der in salzhaltigem Boden gezogenen Halophyten liess sich mit Thalliumsulfat der Nachweis von Kochsalz für die Zellen des Assimilationsparenchyms und der Oberhaut führen. Aber selbst in denjenigen Blättern, wo in den gewöhnlichen Epidermiszellen ganz erhebliche Niederschläge von Chlorthallium entstanden, waren im Gegensatz zu den untersuchten Nichthalophyten die Schliesszellen entweder ganz frei davon oder es

waren doch nur äusserst winzige Kryställchen wahrzunehmen. Dieser Befund ergab sich z. B. bei *Leuzea salina*, *Chenopodina maritima*, *Sagina maritima*, *Salicornia* spec., *Plantago maritima*, *Malcolmia maritima*, *Salsola soda*, *Triglochin Barrelieri*.

Mit Rücksicht auf die von Leitgeb beobachtete grosse Lebenszähigkeit der Schliesszellen könnte man vermuthen, dass der Mangel des Niederschlags einfach darauf zurückzuführen sei, dass das Reagenz nicht in das Innere der Schliesszellen einzudringen vermochte. Um diese Fehlerquelle zu beseitigen wurden die Schnitte oder abgezogenen Epidermisstreifen, nach vorheriger Behandlung mit Thalliumsulfatlösung, durch Chloroformdämpfe getödtet. Auch unter diesen Umständen traten in den Schliesszellen entweder keine oder doch nur, wie vorher erwähnt, äusserst winzige Krystalle von Chlorthallium auf.

Als ich diesen auffallenden Unterschied zwischen Halophyten und Nichthalophyten zuerst beobachtete, dachte ich mir, dass das Freibleiben der Schliesszellen von Kochsalz vielleicht auf deren geringeren oder gar fehlenden Verdunstung beruhen möchte. Diese Vermuthung war jedoch nicht zutreffend. Lässt man nämlich abgeschnittene Blätter von in gewöhnlicher Gartenerde, ohne Kochsalz gewachsenen Halophyten durch den Blattstiel eine gesättigte Lösung von Thalliumsulfat aufsaugen, so kann man schon nach kurzer Zeit mit Chlornatrium einen reichen Niederschlag von Chlorthallium in den Schliesszellen erhalten, so z. B. bei *Triglochin maritimum*, *Samolus valerandi*, *Plantago maritima*.

Das Thalliumsulfat gelangt also mit dem Transpirationsstrom bei diesen Halophyten ebenso rasch in die Schliesszellen als bei den untersuchten Binnenlandpflanzen. Das Chlornatrium wird dagegen von den Schliesszellen entweder nicht oder doch nur in minimalen Quantitäten aufgenommen; denn lässt man Blätter derselben in gewöhnlicher Gartenerde gewachsener Salzpflanzen Chlornatrium saugen, so ist dieses Salz bald in allen Oberhautzellen, die Schliesszellen ausgenommen, nachweisbar.

Das so eigenthümliche Verhalten des Spaltöffnungsapparats der Halophyten gegenüber Chlornatrium — und höchst wahrscheinlich auch gegenüber anderen Salzen des Meereswassers — ist jedenfalls in erster Linie entscheidend dafür, ob eine Pflanze auf salzreichem Boden zu gedeihen vermag oder nicht, denn die erste Bedingung für das Gedeihen ist ja ein ausgiebiges Assimilationsvermögen, welches, wie wir gesehen haben, an das Offensein der Spaltöffnungen geknüpft ist. Die mancherlei Schutzmittel gegen Transpiration, die Schimper in den Vordergrund seiner Betrachtung stellt, kommen jedenfalls erst in zweiter Linie in Betracht, so wichtig sie auch sein mögen in der Wasseröconomie der Halophyten, denen einerseits die Wasseraufnahme erschwert ist, während ihnen andererseits mit dem aufgenommenen Wasser immer neue Mengen von Salzen zufliessen, die, soweit jetzt bekannt ist, nur wenige Arten wieder aus ihrem Inneren herauszuschaffen vermögen. Volkens (8, S. 27) giebt dies für die Wüsten bewohnenden Halophyten *Reaumuria hirtella*, *Cressa cretica* und *Tamarix*arten an, deren Blätter sich mit einer körnigen Masse ausgeschiedener zum Theil hygroskopischer Salze bedecken, die bei grösserem Feuchtigkeitsgehalt der Luft sich in dem angezogenen Wasser auflösen und die Büsche vollständig nass erscheinen lassen. Marloth (18) hebt mit Recht hervor, dass Volkens' Ansicht, nach der die Salzdrüsen im Stande seien dem während der Nacht feucht gewordenen Salzgemische das Wasser zu entziehen und für das Blattgewebe zu verwerthen, einer ausreichenden Begründung entbehrt. Den weissen Salzüberzug der *Tamarascineen* hält Marloth hauptsächlich für ein Schutzmittel gegen Transpiration und spricht weiter die Vermuthung aus, dass es den Pflanzen zum Vortheil gereichen könne, sich der aufgenommenen Salze wieder zu entledigen. Diese letztere Annahme dürfte wohl am meisten für sich haben, denn es ist wohl kein zufälliges Zusammentreffen, wenn gerade diejenigen Holzgewächse des Wüstenklimas (die *Tamarix*-

arten), welche auf salzreichem Boden das rascheste Wachsthum zeigen und die bedeutendsten Dimensionen erreichen, durch die Fähigkeit der Salzausscheidung ausgezeichnet sind.

IV. Schlussbemerkungen.

Das verschiedene Verhalten der Halophyten und Nichthalophyten auf salzreichem Substrat hat uns neue Beweise geliefert für die Unentbehrlichkeit der Spaltöffnungen für den Assimilationsgaswechsel. Die für Wasser in äusserst geringem Grade durchlässige Cuticula der Landpflanzen, welche allein — insofern sie nicht wie manche Algen, viele Moose und Flechten zeitweiliges Eintrocknen ertragen — ihre Existenz an trockener Luft ermöglicht, hat für sie die Nothwendigkeit von Spaltöffnungen mit sich gezogen. Für den Athmungsgaswechsel ist Dank dem hohen Sauerstoffgehalt der Luft die Durchlässigkeit der cuticularisirten Membranen oft ausreichend. Selbst massige Pflanzentheile mit raschem Wachsthum und intensiver Athmung, wie die mächtigen Kolben von Araceen, die farblosen fertilen Stengel der Equiseten, die Vegetationsorgane der grossen Mehrzahl der Saprophyten (Johow 19) entbehren der Spaltöffnungen, welch letztere sich aber gewöhnlich einzustellen pflegen, sobald an sonst chlorophyllarmen Organen ein einigermaassen kräftiges Assimilationsgewebe zur Ausbildung gelangt: Ranken von Cucurbitaceen nach Pfeffer (20), Fruchtknoten von *Corallorhiza innata*, *Neottia nidus avis*, Sporogone der Laubmoose (Haberlandt 26) u. s. w.

Mit Rücksicht auf den Assimilationsgaswechsel lassen sich zwei Haupttypen unterscheiden. In dem einen Fall besitzen die Assimilationsorgane bloss oberflächlichen, peripheren Gaswechsel. Hier, wo Lücken in der oberflächlichen Schicht nicht vorkommen, kann an der intacten Pflanze der Gasaustausch mit dem umgebenden Medium nur durch die Aussenfläche der Assimilationsorgane vor sich gehen. In dem zweiten Fall ist der Assimilationsgaswechsel ganz vorwiegend von der Oberfläche der Organe in deren Inneres verlegt. Die für Gase sehr permeablen Wände der chlorophyllführenden Zellen sind von der feuchten inneren Atmosphäre umgeben, die nur durch enge, häufig verschliessbare Spalten mit der äusseren in Verbindung steht.

Zum ersten Typus gehören ausser den untergetauchten Wasserpflanzen die dem Luftleben angepassten Thallophyten, die Mehrzahl der Bryophyten, die sexuelle Generation der Pteridophyten und endlich die Hymenophyllen (Giesenhagen 21). Alle diese Gewächse können nur bei hochgradiger Luftfeuchtigkeit assimiliren. In trockener Luft gehen die einen früher, die anderen — wie z. B. *Nostoc* mit seiner wasserspeichernden Gallerte, die das Wasser capillar festhaltenden Laubmoose, die *Jungermanieen* mit ihren Wassersäcken (Goebel 22) — später in einen Zustand des latenten Lebens über, während welchem die Assimilation vollständig suspendirt ist.

Weit unabhängiger vom Feuchtigkeitsgehalt der Luft sind die Pflanzen des zweiten Typus, bei denen der Assimilationsgaswechsel von der Oberfläche der Assimilationsorgane in deren Inneres verlegt ist. So lange die Spalten, durch welche die inneren Hohlräume

mit der äusseren Atmosphäre communiciren, nicht verschliessbar sind, sind die Pflanzen, vorausgesetzt dass sie nicht zeitweiliges Austrocknen vertragen können, noch an feuchte Standorte gebunden (*Marchantia, Fegatella* u. s. w.). Erst mit der Verschliessbarkeit der Spaltöffnungen ist der zweite und wichtigste Schritt in der Emancipation der Pflanze von höherer Luftfeuchtigkeit zurückgelegt. Bei den Farnen, von denen einige Arten noch am Rande von Wüsten gedeihen, ist immer noch ein wichtiger Entwickelungsabschnitt, das Prothallium an sehr feuchte Luft gebunden, so dass erst mit der Aufnahme der immer hygrophilen sexuellen Generation in die sporenbildende, wie sie sich in den verschwundenen Uebergangsformen von den heterosporen Pteridophyten zu den Gymnospermen vollzogen haben muss, die Unabhängigkeit vom feuchten Medium vollständig geworden ist. Dieser Umstand, zu dem noch der Ersatz der Hygrogamie durch Aerogamie hinzukommt, ist jedenfalls für die Weiterentwickelung des Pflanzenreichs von grösster Wichtigkeit gewesen und entscheidend geworden für das Uebergewicht der Samenpflanzen über die Sporenpflanzen.

Da bei den Landpflanzen die Assimilation an das Offensein der Spaltöffnungen geknüpft ist, so sind mit den Bedingungen zur Assimilation gewöhnlich auch die zur Transpiration gegeben. Da die Assimilation nur unter dem Einfluss von Sonnenstrahlung vor sich geht, so wird sie in der Regel von Transpiration begleitet sein, da ja die Strahlen stets auch eine thermische Wirkung auf die Blätter ausüben, und unter solchen Umständen wird selbst bei gesättigter Luft noch eine Wasserdampfabgabe der höher temperirten Blätter an die niedriger temperirte Luft möglich sein.

Die Thatsache, dass die Transpiration eine gewöhnliche Begleiterscheinung der Assimilation darstellt, ist in sehr verschiedener Weise aufgefasst worden. Die einen sehen sie als ein nothwendiges Uebel an, während andere, namentlich nach dem Vorgang von Sachs (23), in ihr eine wichtige physiologische Function erblicken, deren Bedeutung darin liegt, dass sie einen beständigen Zufluss von mit mineralischen Nährstoffen versehenem Wasser zu den assimilirenden Zellen ermöglicht.

Die Ansicht, welche in der Transpiration nur ein nothwendiges Uebel erblickt, ist in der schärfsten Weise von Volkens (8 S. 51) und zwar auf Grund der Betrachtung von Wüstenpflanzen ausgesprochen worden. Dass Volkens unter dem überwältigenden Eindruck der merkwürdig vielseitigen Schutzeinrichtungen der Wüstenpflanzen gegen Wasserverlust zu seiner extremen Ansicht gelangen konnte und den Ausspruch thut, dass es ihm wenig wahrscheinlich dünke, dass irgend einer Pflanze überhaupt an ausgiebiger Verdunstung etwas gelegen sein sollte, geschweige denn, dass besondere anatomische Structuren dafür geschaffen würden, wird einem jeden, der Wüstenpflanzen an ihren natürlichen Standorten beobachtet hat, begreiflich erscheinen. Und doch existiren bei zahlreichen einheimischen und namentlich tropischen Pflanzen verschiedenartige Einrichtungen, die keine andere Erklärung zulassen, als dass sie im Dienste der Transpiration stehen. Der Umstand, dass dieselben bei Pflanzen aus den verschiedensten Familien und sehr verschiedener Klimate vorkommen, beweist aufs entschiedenste, dass die Transpiration doch nicht bloss als ein nothwendiges Uebel betrachtet werden darf, dass ihr vielmehr eine unter Umständen ganz hervorragende Bedeutung für den Transport der Nährsalze zukommt.

Viele Pflanzen sind allerdings im Stande, sich auch in anderer Weise des überschüssigen Wassers zu entledigen, indem es durch Wasserspalten oder sonstige Wege ausgeschieden wird. Bei vielleicht ebenso zahlreichen Pflanzen fehlen aber Wasserspalten oder denselben entsprechende Einrichtungen vollständig und da ist es dann die Transpiration

allein, welche das Wasser aus den Blättern hinausschafft und neuem mit Nährstoffen beladenem Wasser Platz macht.

Die Bedeutung der Transpiration dürfte namentlich auch darin bestehen, dass sie die Vertheilung der mineralischen Nährstoffe an die Zellen des Assimilationsparenchyms befördert. Um dies zu entscheiden wäre es von Interesse zu untersuchen, ob bei unterdrückter Transpiration in Blättern, die überschüssiges Wasser in flüssiger Form auszuscheiden vermögen, die Vertheilung der Nährsalze ebenso gleichmässig erfolgt als bei mitwirkender Transpiration.

Untersuchungen, die ich im Winter 1889—1890 in Buitenzorg begonnen und seither mit Unterbrechungen fortgesetzt habe, lassen mich auch heute noch dem Sachs'schen Satze — dass die Organisation der Landpflanzen nur dann begreiflich ist, wenn man den bezeichneten Zweck der Wasserströmung im Auge hält — im Wesentlichen beipflichten.

Bei den Wüsten- und Steppenpflanzen treten aus naheliegenden Gründen die Einrichtungen, durch welche Wasserersparniss bewirkt wird, ganz und gar in den Vordergrund; die Vertreter unserer heimischen Pflanzenwelt, noch mehr aber die Tropenbewohner, zeigen dagegen eine Blattstructur, die nur dann verständlich wird, wenn man die hohe Bedeutung der Transpiration hinreichend würdigt. Vor allem ist hier an das namentlich bei Schattenpflanzen in starker Ausbildung vorhandene Schwammparenchym zu denken, dessen vielarmige Zellen mit ihrer relativ grossen freien, an die Intercellularräume grenzenden Oberfläche für Wasserdampfabgabe so besonders geeignet sind. Bei sehr vielen Bewohnern der feuchtesten Tropenländer ist dieses Gewebe ganz ausserordentlich stark entwickelt. Statt vieler Beispiele sei hier bloss eines angeführt, welches wohl den denkbar extremsten Fall darstellen mag.

Polypodium setigerum Blume ist ein Bewohner der regenreichsten Vorberge des Gedeh in Westjava. Ich fand die Pflanze auf dem Gipfel des Gregr Bintang an niedrigen moosbedeckten Baumstämmen. Von der hochgradigen Luftfeuchtigkeit des Standortes geben die Lebermoose, die in langen Schleiern, gleich *Usneen* und *Alectorien* von den Aesten herabhängen und die zahlreichen, Zweige und Stämme überziehenden *Hymenophyllaceen* beredtes Zeugniss.

Die langen zungenförmigen, in der Nähe des Mittelnervs über ein mm dicken Blätter des erwähnten Farns, die sich durch ihre grosse Brüchigkeit auszeichnen, bieten auf dem Querschnitt ein durchaus eigenthümliches Bild. Innerhalb der Oberhaut, welche aus kleinen verzahnten, chlorophyllführenden Zellen besteht, liegt, den ganzen Querschnitt einnehmend, ein äusserst lockeres, aus mehrarmigen Zellen bestehendes, chlorophyllreiches Schwammgewebe (Taf. IV, Fig. 7). Von Palissadenzellen oder anderen, bloss durch enge Luftlücken von einander getrennten Assimilationszellen keine Spur, die grossen Intercellularräume reichen beiderseits bis zur Oberhaut und nur hier und da setzt sich eine der Zellen mit zwei oder drei ihrer Arme mit den Oberhautzellen in Verbindung. Hier ist also, wenn wir von der ebenfalls chlorophyllführenden Epidermis absehen, das Assimilationsgewebe nur in Gestalt von Schwammparenchym ausgebildet und dieses Blatt kann als Typus des einem extremen Feuchtigkeitsgehalt der Luft angepassten Landpflanzenblattes angesehen werden.

Ich habe damals leider versäumt darauf zu achten, ob bei den Blättern dieses Farns eine Ausscheidung von Wasser in flüssiger Form, wie sie von zahlreichen Farnen auf der Blattoberseite durch Gefässbündelendigungen vor sich geht, vorhanden ist. Die anatomische, an Alcoholmaterial vorgenommene Untersuchung ergab, dass über den Gefässbündelendigungen die Epidermiszellen die gewöhnliche Structur (wellige Seitenwände) besitzen und ihnen also

die Structur der wasserausscheidenden Blattstellen, wie sie von anderen Farnen bekannt ist (24), abgeht. Die so überaus mächtige Entwickelung der Intercellularräume befähigt diesen Farn, dem die Fähigkeit flüssiges Wasser auszuscheiden abzugehen scheint, zu ergiebiger Verdunstung, welche das Nachrücken von mit Nährstoffen beladenem Wasser zur Folge hat.

Zu den Beweisen, welche sich aus der Structur des Assimilationsparenchyms ergeben und auf deren Discussion ich hier nicht eingehen will, kommt noch eine Reihe anderer, welche alle darauf hinweisen, wie wichtig ein ergiebiger Transpirationsstrom für die Ernährung der Landpflanzen ist.

In einer früheren Abhandlung (Regenfall und Blattgestalt 25), in welcher die Bedeutung der Träufelspitze für die Trockenlegung der Blattspreite erörtert worden ist, gelangte ich zu der Ansicht, dass der hauptsächliche Nutzen der Trockenlegung der Blattspreite in der Förderung der Transpiration zu erblicken sei. Diese Ansicht hat sich seither um so mehr befestigt, als ich erkannte, dass eine ganze Reihe bekannter Eigenthümlichkeiten vieler Laubblätter, welche entweder gar nicht oder doch nicht hinreichend in ihrer Function gewürdigt sind, nur verstanden werden können als Mittel zur Förderung der Transpiration. Der Erörterung dieses Gegenstandes wird ein später erscheinender Aufsatz gewidmet sein.

Verzeichniss der benutzten Litteratur.

1. Burgerstein, A., Materialien zu einer Monographie, betreffend die Erscheinungen der Transpiration der Pflanzen. I. und II. (Verhandl. d. k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien. 1887 u. 1889.)

2. Merget, Sur les fonctions des feuilles. Rôle des stomates dans l'exhalation et dans l'inhalation des vapeurs aqueuses par les feuilles. Comptes rendus de l'acad. des sciences. 1878. — Recherches sur la transpiration des végétaux et le rôle des feuilles dans ce phénomène. Annales de la soc. d'agric. etc. de Lyon. 1878.

3. Leitgeb, H., Beiträge zur Physiologie der Spaltöffnungen. Mittheilungen des botanischen Instituts zu Graz. Bd. I.

4. Haberlandt, G., Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt in Sitzungsberichten der Wiener Akademie. Oct. 1892.

5. Wiesner, J., Grundversuche über den Einfluss der Luftbewegung auf die Transpiration der Pflanzen. (Sitzungsber. der Kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. XCVI, 1887.)

6. Baranetzky, J., Ueber den Einfluss einiger Bedingungen auf die Transpiration. (Botanische Zeitung, 1872.)

7. Schwendener, S., Ueber Bau und Mechanik der Spaltöffnungen. (Monatsblatt der Kgl. Akad. d. Wiss. Berlin 1882.)

8. Volkens, G., Die Flora der ägyptisch-arabischen Wüste auf Grundlage anatomisch-physiologischer Forschungen. Berlin 1887.

9. Wiesner, J., Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. (Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. T. LXIV, 1871.)

10. Mangin, L., Recherches sur la pénétration et la sortie des gaz dans les plantes. (Annales de la science agronomique franç. et étrangère. T. I. 1888); nach Bot. Centralblatt 1889, Bd. XXXVIII.

11. Kreusler, Ueber eine Methode zur Beobachtung der Assimilation und Athmung der Pflanzen und einige diese Vorgänge beeinflussende Momente. (Tageblatt der Naturforscherversammlung zu Strassburg. 1885. S. 539.)

12. Atsusuke Nagamatsz, Beiträge zur Kenntniss der Chlorophyllfunction. Dissertation Würzburg 1886. (Arbeiten des Bot. Instituts in Würzburg. Bd. III. Heft III. 1887.)

13. Sachs, J., Ein Beitrag zur Kenntniss der Ernährungsthätigkeit der Blätter. (Arbeiten des Bot. Instituts in Würzburg. Bd. III. Heft I. 1884.)

14. Brown and Morris, A contribution to the chemistry and physiology of folia leaves. (Journal of the chemical Society. March 1893.)

15. Schimper, A. F. W., Botanische Mittheilungen aus den Tropen. Heft 3. Die indo-malayische Strandflora. 1891.

16. Sachs, J., Ueber den Einfluss der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens au die Transpiration der Pflanzen. Gesammelte Abhandlungen. I.

17. Schimper, A. F. W., Zur Frage der Assimilation der Mineralsalze durch die grüne Pflanze. (Flora 1890.)

18. Marloth, R., Zur Bedeutung der salzabscheidenden Drüsen der Tamariscineen. (Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft. 1887.

19. Johow, F., Die chlorophyllfreien Humuspflanzen nach ihren biolog. und anatom. entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen. (Pringsheim's Jahrbücher. 1889. Bd. XX.)

20. Pfeffer, W., Zur Kenntniss der Contactreize. (Untersuchungen aus dem botanischen Institut in Tübingen. I, 4. 1885.)

21. Giesenhagen, Die Hymenophyllaceen. (Flora 1890.)

22. Göbel, K., Archegoniatenstudien. 5. Die Blattbildung der Lebermoose und ihre biologische Bedeutung. Flora 1893.

23. Sachs, J. v., Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 1. Aufl. S. 271.

24. Rosanoff, Botan. Zeitung. 1869. S. 883. — Potonié, Ueber die den Wasserspalten physiologisch entsprechenden Organe bei fossilen und recenten Farnarten. (Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1892. S. 117.)

25. Stahl, E., Regenfall und Blattgestalt. (Annales du jardin botanique de Buitenzorg. Vol. XI. 1893.) Ein kurzer Auszug dieser Arbeit in der Botanischen Zeitung 1893.

26. Haberlandt, G., Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. (Pringsheim's Jahrbücher Bd. XVII. 1886.)

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Junges Blatt von *Prunus padus.* Die rechte Hälfte unterseits mit Cacaowachs überzogen gewesen, mit Ausnahme einiger Stellen am Rande und am Mittelnerv. Ritze dem Mittelnerv parallel. Die Zeichnung ist, wie die folgenden, nach dem der Jodprobe unterworfenen Material ausgeführt.

Fig. 2. *Ribes petraeum* nach ähnlicher Behandlung. Rechts zwei Wunden, von denen aus der Stärkegehalt allmählich abnimmt.

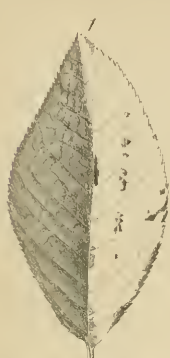
Fig. 3. *Lonicera tatarica.* Desgl. Die linke Seite nur in ihrem mittleren Theil unterseits mit Cacaowachs bestrichen.

Fig. 4. *Philadelphus coronarius.* Desgl. Links eine Längsreihe von Wunden. Die linke Seite nicht ganz stärkefrei; es waren namentlich die Blattnerven blau besäumt.

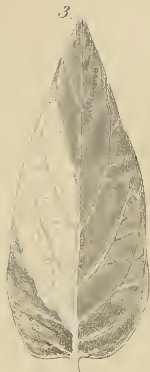
Fig. 5. Fragment des in Fig. 4 dargestellten Blattes von *Philadelphus* stärker vergrössert. Die durch kleine, oberseits angebrachte Wunden geöffneten Parenchymgruppen sind mit Ausnahme der nächsten Nähe der Wunden selbst, wo das Parenchym abgestorben war, reich an Stärke. Die dicht angrenzenden, aber durch stärkere Rippen getrennten Parenchympartien sind fast stärkefrei. Von der durch zwei Stiche geöffneten Stelle über *a*) hat sich die Kohlensäure über die zarteren Nerven hinweg nach rechts ausgebreitet.

Fig. 6. Durch eine Längsreihe von Wunden geöffnete Parenchyminsel des in Fig. 1 abgebildeten Blattes von *Prunus padus.* Die nach oben und unten grenzenden Fächer waren völlig stärkefrei. An die abgestorbenen Strecken im Umkreis der Wunden stossen sehr stärkereiche Partien; der untere Theil des Faches, der durch einen schwachen Blattnerv vom oberen getrennt ist, führt nur sehr wenig Stärke.

Fig. 7. *Polypodium setigerum* Blume. Blattquerschnitt.

1.


2.


3.


4.


6.


7.


5.


Gütsch del. E. Laue lith. Berlin

Biologisch-physiognomische Untersuchungen einiger schwedischer Hainthälchen.

Von

A. Y. Grevillius.

In seiner Arbeit »Blekinges Vegetation« berichtet Hult[1]) u. a. von einer Formation, welche er »lunddälder« (»Hainthälchen«) nennt. Ihre definitive Ausbildung charakterisirt sich dadurch, dass der Boden abschüssig ist, die Unterlage mehr oder weniger aus Humuserde besteht und durch herabströmendes oder unter der Oberfläche stets herunterrieselndes Wasser feucht gehalten wird; ferner auch durch eine reiche Vegetation, welche, je nach dem auf verschiedenen Stellen ungleichen Humusgehalt des Bodens, nach seiner Feuchtigkeit und sonstigen Beschaffenheit in physiognomischer Beziehung ganz verschiedene, in einander übergehende Gruppen zeigt, die der gesammten Formation einen sehr vielgestaltigen Charakter verleihen. Die höchsten Schichten sind meist von dicht stehenden Laubbäumen vieler Arten gebildet; die Untervegetation besteht grösstentheils aus hochgewachsenen Kräutern und Gräsern, aus Gebüschen und Schling- wie Kletterpflanzen.

Bei einer im vergangenen Sommer vorgenommenen Untersuchung einiger solcher Formationen im mittleren Schweden (Medelpad und Ångermanland) richtete ich meine Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die dichten, hochgewachsenen, meist aus Kräutern, zu einem geringeren Theil auch aus Gras bestehenden Gruppen, welche besonders auf den mehr offenen Stellen zwischen den Bäumen wuchern und mit anderen Gemeinden abwechseln, wie z. B. mit *Ribes alpinum*- und *Rosa*-Gebüschen etc. Durch vergleichende Studien der hochgewachsenen Kräutergruppen in einigen Hainthälchen von Medelpad und Ångermanland konnte ich constatiren, dass diese Gruppen von verschiedenen, theilweise in einander übergehenden biologischen Typen gebildet wurden, welche alle auf eine bestimmte Weise an die gesammte Gruppe gebunden waren. Diese Typen fanden sich in allen den untersuchten Hainthälchen vor, wenn auch von theilweise verschiedenen Arten repräsentirt. Die Arten, welche ich zu ein und demselben Typus zusammengeführt habe, charakterisiren sich, wie ich unten zu zeigen suchen werde, durch gemeinsame biologische Eigenthümlichkeit in einer oder in mehreren Beziehungen, nämlich hinsichtlich Anordnung des floralen Systemes, Form und Exposition der assimilirenden Organe, Innovationsmodus,

[1]) In Mittheilungen der Soc. pro Fauna et Flora fennica. Heft 12. 1885.

Blütheperiode, Häufigkeitsgrad und Placirung auf bestimmten Niveaus der gemeinsamen Pflanzengesellschaft.

Bevor ich auf einen Bericht über meine Untersuchungen eingehe, gestatte ich mir, darauf hinzudeuten, wie sehr es an der Zeit ist, umfassendere Studien nach dieser Richtung gerade in hainthälchenartigen Formationen zu machen, da diese ja, zufolge ihrer abwechselnden Zusammensetzung, während ihrer Ausbildung zu geschlossenen Formationen bei Untersuchungen bezüglich der Weisen. wie der gegenseitige Kampf der Formen ums Dasein zugeht, gute Resultate geben müssen, und da sie, nachdem der Endpunkt ihrer Entwickelung erreicht und die dahin gehörigen Formen ins gegenseitige Gleichgewicht gelangt sind, ein Endresultat dieses Kampfes zeigen, welches auf verschiedenen Gebieten der Formation je nach den ungleichen, darin vorkommenden Formen bedeutend wechselt.

Im Folgenden will ich, soweit dies möglich, im Detail das Endresultat eines solchen Kampfes so wiederzugeben suchen, wie es sich auf gewissen Gebieten in den unten behandelten, geschlossenen Hainthälchenformationen zeigt, und werde dabei sowohl auf biologische wie physiognomische Eigenthümlichkeiten der Formen und auf ihren Zusammenhang mit einander Rücksicht nehmen.

Dem Amanuensis H. Dahlstedt bin ich für die detaillirten Aufgaben, welche ich über eine Hainthälchenformation in Östergötland durch ihn erhalten habe, zu grossem Dank verbunden. Auch den Herren Dr. E. Henning und Dr. R. Sernander, welche mir gütigst Standortsangaben, der erstere von Jämtländischen, der letztere von Nerkischen Hainthälchen überliefert haben, will ich hiermit meinen besten Dank abstatten.

Das florale Organsystem.

Die allgemeine Form und Exposition der floralen Sprosssysteme stehen sehr oft in einem gewissen Zusammenhange mit ihrer Placirung in bestimmten Feldschichten. Dies werde ich durch einen Bericht über die Verhältnisse auf Stolpås, in dem nördlichen Theile von Alnön in Medelpad klarzumachen suchen.

Die Kräutervegetation war hier (Ende Juli) am dichtesten und üppigsten auf kleineren, mehr offenen und nicht sehr stark beschatteten Flecken mit einem wenigstens 20 cm mächtigen Humuslager bei mittelmässiger Feuchtigkeit und ziemlich abschüssiger Lage, zwischen gruppenweise wachsenden, zur Unterwaldschicht gehörenden *Alnus incana*-Bäumen. Die höchste Feldschicht auf diesen Flecken war ungefähr 2 m; die Arten, welche die grösste Länge erreichten, waren folgende: häufig[1]) vorkommend: *Aconitum Lycoctonum*, reichlich — an gewissen Stellen häufig: *Spiraea Ulmaria*, zerstreut — stellenweise reichlich: *Campanula latifolia*, zerstreut: *Urtica dioica*, zerstreut — dünngesäet: *Milium effusum*, dünngesäet — einzeln: *Poa sudetica*, und einzeln: *Phleum pratense*; auf einer mehr trockenen Unterlage, und

1) Betreffs der Gradbezeichnung für das Vorkommen der Pflanzen, vergl. Hult, Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finlands. — Medd. Soc. pro Fauna et Flora F. 1887; und Sernander, Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Engler's Bot. Jahrb. 1892. S. 10.

meist um die peripherischen Theile dieser *Aconitum*-Bestände erreichte *Epilobium angustifolium*, welches hier reichlich, stellenweise häufig vorkommt, die grösste Länge. Von den nun genannten haben *Aconitum Lycoctonum*, *Campanula latifolia* und *Epilobium angustifolium* florale Systeme, welche in biologischer Beziehung in ein und dieselbe Gruppe gebracht werden können, die sich durch eine typische seitliche Exposition für die pollinirenden Insecten kennzeichnet. Diese Exposition kommt dadurch zu Stande, dass der Expositionsapparat (Complex der floralen Achsen) in verticaler Richtung stark ausgebildet ist, in horizontaler dagegen höchst unbedeutend. Dass eine solche Exposition hier die geeignetste ist, lässt sich leicht einsehen. Die Individuen der hierher gehörenden Arten haben nämlich eine so dichte Sprossbildung aus den unteren vegetativen Theilen, dass ihre Blüthenachsen (erster Ordnung) nur wenige cm von einander stehen. Durch die ausserordentliche Ausbreitung in verticaler Richtung und die unbedeutende in horizontaler wird, je nachdem dies unter den übrigen obwaltenden Umständen möglich ist, für die zwischen den Blüthenständen eindringenden Insecten freie Passage und Spielraum zwischen denselben und gleichzeitig die Aussicht geschaffen, in kurzer Zeit eine bedeutende Anzahl Blüthen besuchen zu können.

Auch die übrigen, oben angeführten Arten erhalten durch diese Anordnung des floralen Systemes bei den letzteren, unter denen sie vorkommen, genügend Raum für ihre floralen Theile, welche eine Höhe erreichen, die sich der bei *Aconitum* recht bedeutend nähert. Sie haben mit dem *Aconitum*-Typus die mehr oder weniger einfachen, aufrechten, vegetativ-floralen Sprosssysteme gemeinsam. Bezüglich der Anordnung der floralen Theile ist *Spiraea Ulmaria* sowohl aufwärts als nach den Seiten hin exponirt und bildet dadurch einen Uebergang zu einem anderen Typus, über welchen wir uns bald des Näheren äussern wollen. Was *Urtica dioica* und die Gräser betrifft, so haben diese, mit Ausnahme von *Phleum pratense*, allerdings das florale System einigermaassen horizonal ausgebreitet, aber doch (besonders *Urtica dioica*) in weit grösserem Maasse vertical, was mit deren Anemophilie zusammenzuhängen scheint.

Zufolge der dichten Sammlung aller dieser Kräuter mit den langgestreckten, mehr oder weniger einfachen und aufrechten vegetativ-floralen Achsen erhalten diese üppigen Formationen, schon von weitem gesehen, ein sehr charakteristisches Gepräge. Dieses findet sich auch, obschon in Miniatur, in den niederen, theilweise aus anderen Arten zusammengesetzten Beständen, welche oft mit den höheren abwechseln. Stellen, wo z. B. *Solidago Virgaurea* zu einem mehr oder weniger dichten Bestande gesammelt ist und die höchste dort vorkommende Schicht bildet, erhalten so einen Habitus, der zufolge der seitlichen Exposition der floralen Systeme stark an die der *Aconitum*-Bestände erinnert. Diese und andere mit floraler Seitenexposition und dicht stehenden Individuen gehören jedoch nicht, oder nur vereinzelt, als niedere Schicht zu den höheren, dichten Kräuterbeständen. Für das nun in Frage stehende Gebiet gilt also, dass Arten mit dicht stehenden Individuen und mit nur seitlicher Exposition der floralen Theile, in normalem Grade ihrer Häufigkeit nur auf denjenigen Niveaus der Pflanzengruppen vorkommen, welche auf der betreffenden Stelle die höchsten sind[1]).

Dieser letztere Umstand steht offenbar auch mit der Insectenpollination im Zu-

[1]) Hiermit ist natürlich nicht gesagt, dass die höchsten Schichten stets von Arten mit typisch floraler Seitenexposition gebildet werden. Es giebt z. B. Vegetationsstellen, deren Begrenzung nach oben aus häufig vorkommenden *Crepis paludosa* besteht, bei anderen wieder aus häufiger *Potentilla Tormentilla* etc

sammenhang. Arten, deren florale Theile nur bis zur mittelsten Feldschicht[1]) oder zu den niederen Regionen der höchsten aufsteigen, haben nämlich den grössten Vortheil davon, nach oben exponirt zu werden, weil theils ihr eigenes Blattwerk, theils das der hochgewachsenen Arten die Exposition nach den Seiten weniger wirksam macht. Wir haben bereits einen Uebergang zur Exposition nach oben bei *Spiraea Ulmaria* gesehen. Bei dieser Art, deren florale Region sich auf einem etwas niedrigeren Niveau als die des *Aconitum*-Typus befindet, hat der Blüthenstand bekanntlich eine verhältnissmässig geringe Ausbreitung in verticaler Richtung, während dagegen der grössere Theil der vegetativ-floralen Hauptachse mit Blättern bekleidet ist. Auf gewöhnlich noch niedrigerem Niveau befinden sich die Blüthenstände der zerstreuten *Carum Carvi* und *Anthriscus silvestris,* wo die floralen Theile, sowohl in den einzelnen Blüthenständen wie beim Individuum, im grossen Ganzen eine sehr bestimmte, horizontale Ausbreitung haben. Theils scheint die Lage des Blüthenstandes und theils das durch die gespreizten Zweige in derselben Richtung noch mehr erweiterte Expositionsgebiet die Pollination für diese Arten in hinreichendem Grade zu sichern. Zu diesem Typus kann auch *Valeriana officinalis* gezählt werden, die sich zu ungefähr demselben Niveau erhebt wie die Umbellaten, aber eine etwas weniger vortheilhafte Exposition hat wie diese, da nämlich das florale System, beim Individuum als Ganzes betrachtet, in horizontaler Richtung weniger ausgebreitet ist. Diese Art dürfte auch in einer bedeutenderen Menge in der dichten Kräutervegetation nicht vorzufinden sein. In Stolpås kommt sie nur dünngesäet-vereinzelt vor.

Dieser Typus, welcher also dadurch charakteristisch ist, dass die floralen Theile ausschliesslich nach oben exponirt sind, findet sich, wenngleich etwas modificirt, bei einer Menge anderer, zu noch niedrigerem Niveau der dichten Kräuterbestände gehörenden Arten wieder. Die Flächen der Grundblätter und der untersten Laubblätter bei *Aconitum* sitzen auf ungefähr gleicher Höhe. Durch ihre Grösse und Menge, wie zufolge der dichten Sprossbildung dieser Art bewirken sie, ungefähr 1 Meter über dem Boden, eine fast ganz geschlossene Ueberdachung, welche dem Lichte nur sehr wenig Zutritt zu dem untersten Schichten gewähren. Bei Erzielung dieser Beschattung wirken in ganz bedeutendem Grade auch die dichtstehenden Blätter der übrigen hochgewachsenen Arten mit. Ungefähr in demselben Niveau wie dieses Blätterwerk und auf den verhältnissmässig wenigen Stellen, wo die Blätter einander nicht decken, werden hier und da einige Blüthen sichtbar, zumeist solche von *Geranium silvaticum, Melandrium silvestre* und *Stellaria memorum.* Diese Arten sind bezüglich der Expositionsverhältnisse zu demselben Typus wie die obengenannten Umbellaten zu zählen, da nämlich die Blüthen — entsprechend dem Blüthenstande der Umbellaten — nach oben exponirt sind und zufolge der langen, weit herausstehenden floralen Achsen niederer und höherer Ordnungen in grosser Entfernung von einander stehen. Auch der zerstreut vorkommende *Ranunculus acris* kann hierher gezählt werden. Derselbe hat eine weniger günstige Exposition, da das florale System in horizontaler Richtung ziemlich unbedeutend ausgebreitet ist, statt dessen aber den Vortheil hat, über das *Aconitum*-Blätterwerk etwas herauszuragen.

In ungefähr demselben Niveau, wie das *Aconitum*-Blätterwerk, kommen auch andere Arten mit Exposition nach oben vor, wo jedoch das florale System im Grossen und Ganzen eine unbedeutende horizontale Ausbreitung hat. Von diesen sind besonders die zerstreut vorkommenden *Trollius europaeus* und *Geum rivale* zu nennen. Da diese beiden Arten in-

[1]) Streng genommen kann man in Bezug auf die Hainthälchen auf Alnö nicht von einer mittleren Schicht sprechen, da diese ohne Grenze in die höchste übergeht.

dessen eine frühe Blütheperiode haben — *Trollius* ungefähr von Mitte Mai bis Ende Juli, *Geum rivale* Mai und Juni (vergl. Nyman, Sveriges Fanerogamer) —, fällt die Expositionszeit der Blüthen in eine Periode, wo das sie umgebende Blätterwerk anderer Arten sich noch auf einem niedrigeren Niveau als die Blüthen der fraglichen Arten befindet, wodurch die Pollination für diese genügend gesichert sein dürfte[1].

In Bezug auf die Arten, deren florale Theile sich im Schatten des *Aconitum*-Blätterwerkes befinden, und die gewöhnlich dünngesäet-vereinzelt vorkommen und die in einander übergehende mittelste und niedrigste Feldschicht bilden, ist betreffs Exposition des floralen Systemes kein besonderer Typus dominirend, einige — *Majanthemum bifolium*, *Circaea alpina*, *Actaea spicata* (vereinzelt), *Convallaria majalis* — sind vorzugsweise seitlich exponirt, andere — *Paris quadrifolia*, *Caltha palustris*, *Anemone Hepatica*, *Oxalis acetosella* haben Exposition nach oben; *Adoxa Moschatellina* endlich ist theils nach oben, theils nach den Seiten exponirt. Von diesen hat *Circaea* die späteste Blüthezeit, nämlich im Juni; alle übrigen blühen schon im Mai, *Adoxa*, *Caltha* und *Anemone Hepatica* sogar schon im April (vergl. Hartman, Skand. Fl. 11. Aufl., und Nyman, Sveriges Fan.).

Alle diese, vielleicht mit Ausnahme von *Circaea*, haben also die floralen Theile bereits zu einer Zeit entwickelt, wo die sie umgebende Vegetation noch nicht so weit ausgebildet ist, dass sie einen erheblichen Grad von Schatten werfen kann, sie sind also, wenigstens im Anfang ihrer Blüthezeit, frei exponirt. Bei meinem Besuch auf dem Platze, Ende Juli, waren alle, mit Ausnahme von *Circaea* und *Majanthemum*, verblüht; die letzteren theilweise im Blüthe-, theilweise im Fruchtreifestadium. Ob diese beiden letztgenannten auch in diesem späten Theile der Vegetationsperiode pollinirt werden können, muss ich augenblicklich noch unentschieden lassen. Ich kann jedoch nicht unterlassen, auf die Möglichkeit einer Pollination durch kleinere Insecten und vielleicht vorzugsweise Nachtinsecten hinzuweisen, da nämlich die weisse Farbe der Blüthen, bezeichnend für verschiedene im tiefen Schatten vegetirende Arten, im Allgemeinen in einiger Beziehung zu dieser Art Entomophilie stehen dürfte. Ob bei den erwähnten beiden Arten autogame Pollination stattfinden kann, ist mir nicht bekannt. Bei diesen niedrig gewachsenen Arten ist die Seiten-Exposition, wo solche vorhanden ist, nicht so typisch wie in den höheren Schichten, da nämlich der florale Theil der Hauptachse nur unbedeutend in die Länge gezogen ist. Diese Thatsache scheint mit deren dünngesäetem Auftreten im Zusammenhange zu stehen (vergl. was oben in Bezug auf die höchsten Arten mit dichter vegetativfloraler Sprossbildung gesagt ist).

Die Hainthälchen, welche ich übrigens zu untersuchen Gelegenheit hatte, theils auf Långörsholm in Medelpad, theils bei Sollefteå in Ångermanland, zeigen im Grossen und Ganzen bezüglich der Placirungsweise der verschiedenen floralen Typen in den dichten Staudengemeinden den oben erwähnten ähnliche Eigenthümlichkeiten. Diese Standorte sind hinsichtlich der Artenzusammensetzung der dahin gehörigen Geständen mit den entsprechenden, eben geschilderten Beständen in den Hainthälchen bei Stolpås sehr nahe verwandt, weshalb eine detaillirte Beschreibung hier überflüssig sein dürfte. Besonders auf dem gleich nördlich von Alnö gelegenen Långörsholm waren die Verhältnisse mit denen bei Stolpås sehr ähnlich; die Abweichungen zeigten sich nur im Fehlen einiger bei Stolpås auftretenden und im Vorkommen von einer geringen Anzahl dort nicht angetroffener

---

[1] In den untersuchten Hainthälchen auf Alnö befanden sich Ende Juli *Trollius* ganz und *Geum rivale* grösstentheils im Fructificationsstadium, während die Arten auf höheren Niveaus noch nicht, wenigstens nicht ganz, in das Fruchtreifestadium eingetreten waren.

Arten, besonders Gräsern; ausserdem war ein Theil von beiden Orten gemeinsamen Arten in Bezug auf Häufigkeit etwas variirend. An einem Standorte bei Sollefteå fehlte *Aconitum.* Die Beschattungsverhältnisse der verschiedenen Schichten waren in der Hauptsache jedoch dieselben, wie an den übrigen Standorten, besonders zufolge Beschattung von dem Blätterwerke der häufigen *Spiraea Ulmaria*; dieselbe Gesetzmässigkeit herrschte übrigens im Grossen und Ganzen in dem Auftreten der verschiedenen floralen Expositionstypen in bestimmten Niveaus vor.

Es dürfte von Interesse sein, zu sehen, wie die oben angegebenen Eigenthümlichkeiten in der Hainthälchenvegetation von den Medelpadschen und Ångermanländischen Fundorten eine allgemeine Gültigkeit haben. Um diese Frage beantwortet zu erhalten, habe ich versucht, Angaben aus Hainthälchen in anderen Gegenden von Schweden zu erhalten. Aus den mündlichen Mittheilungen des Amanuensis Herrn H. Dahlstedt über ein Hainthälchen bei Odenfors, Kirchspiel Vreta in Östergötland, geht Folgendes hervor.

Von den in das eigentliche Hainthälchengebiet gehörenden Kräutern haben folgende eine florale Seitenexposition: von hochgewachseneren Arten *Solidago Virgaurea, Lithospermum officinale, Campanula latifolia* und *Trachelium, Mentha silvestris, Stachys silvatica, Scrophularia nodosa, Agrimonia Eupatoria, Epilobium angustifolium,* (*Urtica dioica*) und *Epipactis latifolia*; und von niedrigeren Arten *Actaea spicata, Pulmonaria officinalis, Glechoma hederaceum, Lathraea squamaria, Bartsia alpina, Corydalis fabacea, Orobus vernus, Convallaria majalis* und *multiflora.* Zu der letzteren Gruppe kann auch *Daphne Mezereum* gezählt werden, welche hinsichtlich der floralen biologischen Verhältnisse ungefähr dieselbe Rolle spielen dürfte wie die niedrigeren Kräuter mit Seitenexposition. Ausserdem hat von den hochgewachsenen Arten *Lactuca muralis* Seitenexposition, obgleich nicht vollkommen so typisch. Der Uebergang von der seitlichen Exposition zur Exposition nach oben wird von *Spiraea Ulmaria* und *Eupatorium cannabinum* repräsentirt. Von den höheren Arten bilden *Eupatorium cannabinum, Solidago Virgaurea Campanula latifolia* und *Trachelium, Mentha silvestris, Epilobium angustifolium* und *Spiraea Ulmaria* alle dichte, die übrigen dünnere Bestände, ausgenommen jedoch *Stachys silvatica* und *Scrophularia nodosa,* welche meist vereinzelt vorkommen. Keine dieser Arten geht nicht einmal vereinzelt als Untervegetation in einer höheren Kräuterschicht ein. Von den niedrigeren Arten bildet *Actaea* stets reine Bestände ohne irgend welche höhere Schicht; die übrigen treten im Allgemeinen dünngesäet-vereinzelt sowohl innerhalb als ausserhalb von Vegetationsstellen mit mehr hochgewachsenen Arten auf. Von diesen gilt indessen, nach dem, was mir der Amanuensis Dahlstedt mitgetheilt hat, dasselbe, was betreffs der entsprechenden, von mir untersuchten Arten in den Medelpadschen und Ångermanländischen Hainthälchen hervorgehoben worden ist, dass nämlich dieselben, zufolge ihrer früheren Blütheperiode, ihr florales System unter allen Verhältnissen frei exponirt erhalten. Dass die hochgewachseneren Arten sich durch eine spätere Blüthezeit als die niedrigeren auszeichnen, geht übrigens aus folgenden Daten hervor, welche Hartman's Flora, 11. Aufl., und Nyman, Sveriges Fanerogamer entnommen sind:

Solidago Virgaurea	blüht im	Juli, August, September.
Eupatorium cannabinum	» »	Juli, August, September.
Mentha silvestris	» »	Juli, August, September.
Lactuca muralis	» »	Juli, August.
Campanula latifolia	» »	Juli, August.
» *Trachelium*	» »	Juli, August.

Stachys silvatica	blüht im	Juli, August.
Agrimonia Eupatoria	» »	Juli, August.
Epipactis latifolia	» »	Juli, August.
Scrophularia nodosa	» »	Juli, (August).
Epilobium angustifolium	» »	(Juni), Juli, August.
(*Urtica dioica*	» »	Juni, Juli, Aug., Sept.)
Spiraea Ulmaria	» »	Juni, Juli, August.
Lithospermum officinale	» »	Juni, Juli.
Bartsia alpina	» »	Juni, Juli (nicht unter höheren Beständen).
Actaea spicata	» »	Mai, Juni, Juli (nicht unter höheren Beständen).
Pulmonaria officinalis	» »	Mai, Juni.
Orobus vernus	» »	Mai, Juni.
Convallaria multiflora	» »	Mai, Juni.
» *majalis*	» »	Mai, Juni.
Glechoma hederaceum	» »	(April), Mai, Juni (nicht unter höheren Beständen).
Lathraea squamaria	» »	April, Mai.
Corydalis fabacea	» »	April, Mai.
Daphne Mezereum	» »	April, Mai.

Das unterhalb des Hainthälchen befindliche Ufergebüsch besteht zum grossen Theile aus hochgewachsenen Arten mit Seitenexposition, welche kleinere, dichte Bestände bilden, die theilweise auch in den unteren Theilen des Hainthälchens anzutreffen sind. Diese Arten, nämlich *Mentha aquatica*, *sativa* und *arvensis*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Hypericum hirsutum* und einige andere verhalten sich auf dieselbe Weise wie die oben genannten seitlich exponirten Arten; sie kommen nämlich niemals als Untervegetation, nicht einmal vereinzelt, unter höheren Beständen vor.

Von Arten mit floraler Exposition nach oben kommen (in dem eigentlichen Hainthälchen) *Anthriscus silvestris* und *Chaerophyllum temulum* unter den Geständen zerstreut vor und erreichen dort sogar das höchste Niveau. *Valeriana officinalis* kommt zuweilen in kleinen dichten Beständen vor, ist aber niemals unter einer höheren Schicht anzutreffen.

Von den niedrigeren Arten dieser Gruppen bildet *Geum urbanum* einen dünnstehenden Unterwuchs in den *Lactuca*-Beständen; auch *Ranunculus acris*, *Geum rivale* und *Geranium silvaticum* gehören zur Untervegetation der dichten Stauden.

Ausser den oben angeführten, niedrig gewachsenen Arten mit floraler Seitenexposition, welche theilweise niedrige Schichten unter den dichtstehenden Stauden bilden, können folgende niedrig gewachsene Arten mit Exposition nach oben unter den gleichen Verhältnissen vorkommen; auch diese Arten haben sämmtlich eine frühe Blütheperiode, nämlich:

Caltha palustris	blüht im	April, Mai, Juni.
Adoxa Moschatellina	» »	April, Mai, (Juni).
Viola mirabilis	» »	April, Mai, Juni.
» *hirta*	» »	April, Mai, Juni.
» *silvatica*	» »	Mai, Juni, Juli.

Oxalis acetosella	blüht im Mai, Juni.	
Paris quadrifolia	» » Mai, Juni.	

Von diesen bilden einige, z. B. *Paris*, zuweilen dichte Bestände, welche doch in solchem Falle stets freistehend sind. Wenn sie in der Untervegetation höherer Kräuterbestände vorkommen, treten sie stets mehr vereinzelt auf.

Impatiens noli tangere gehört zu einem besonderen Typus, welcher sich dadurch kennzeichnet, dass das florale System vorzugsweise nach unten, weniger nach den Seiten und gar nicht nach oben exponirt ist. Diese Exposition kommt dadurch zu Stande, dass die Blüthen mittelst Beugung der floralen Achse dicht unter deren Stützblatt und also von diesem nach oben hin versteckt placirt sind. Dieser Typus bildet ausgedehnte dichte Bestände, scheint aber nicht in den dichteren Theilen der höheren Kräuterbestände vorzukommen. (Auf Alnö trat er indessen, wenngleich vereinzelt, auch im tiefsten Schatten unter dem *Aconitum*-Blätterwerke auf.)

Aus den mir zu Gebote stehenden Aufgaben von anderen ähnlichen Standorten in Schweden lässt sich unmöglich entnehmen, wie die verschiedenen Arten in den ungleichen Niveaus derselben Vegetationsstellen sich im Allgemeinen in Bezug auf Häufigkeitsgrad und Placirung verhalten. Die floralen Expositionstypen betreffend, dürfte indessen zu erwähnen sein, dass die überwiegende Anzahl hochgewachsener Arten sich durch florale Seitenexposition auszeichnen. Was den Häufigkeitsgrad und die Placirung der zu diesem Typus gehörenden Arten anbelangt, will ich nur im Vorbeigehen das häufige Vorkommen des hochgewachsenen, seitlich exponirten *Mulgedium alpinum* in den norrländischen Hainthälchen[1]) erwähnen — diese Art dürfte für derartige Formationen in der subalpinen Region sehr charakteristisch sein —, ferner *Stachys silvatica*, welche oft für Hainthälchen charakteristisch ist und nicht selten dichte Bestände bildet, nach einer Mittheilung von Sernander z. B. in Nerike. Jede diese Arten bildet da, wo sie häufig auftritt, die obere Begrenzung der betreffenden Gemeinden.

Ein Umstand, welcher bemerkt zu werden verdient, ist die Placirungsweise der kleistogamen Blüthen bei den Staudengruppen. Alle in den Hainthälchen bemerkten Arten mit kleistogamen Blüthen, nämlich *Impatiens noli tangere*, *Oxalis acetosella* und *Violae* sind mehr oder weniger niedrig gewachsen; wenn sie in dichten Gestäuden vorkommen, gehören sie also zu den niedrigeren Niveaus. Kleistogamie ist also hier ein Mittel, auch zu der Zeit Befruchtung zu bewirken, da die umgebende Vegetation bereits aufgewachsen ist und durch ihre Ueberschattung den Insectenbesuch erschwert oder ganz unmöglich macht[2]).

Die Resultate, zu welchen oben mitgetheilte Studien hinsichtlich der floralen Systeme geführt haben, lassen sich kurz in Folgendem zusammenfassen.

Die höchsten Niveaus bei den untersuchten Kräuter- (und Gräser-) Gruppen bestehen aus floralen Theilen mit abwechselnder Exposition. Auf den Stellen, wo die dichte Kräuter- und Gräser-Vegetation eine bedeutendere Höhe vom Erdboden (ungefähr Mannes-

---

1) Nach Henning, Agronomiskt-växtfysiognomiska studier i Jemtland. Stockholm 1889. S. 5.

2) Vöchting hat kürzlich in »Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüten« (Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot. Bd. XXV, Heft 2) in einigen Fällen den unmittelbaren Einfluss der geschwächten Lichtstärke auf die Ausbildung kleistogamischer Blüthen nachgewiesen und setzt auch die phylogenetische Entstehung der Kleistogamie mit dem wiederholten Einfluss des geschwächten Lichtes in Verbindung. Das hier oben betreffs der Art des Vorkommens von gewissen Arten mit kleistogamischen Blüthen Angeführte scheint diese Ansicht zu bestätigen.

höhe und mehr) erreicht, wird das höchste Niveau von dicht placirten, vertical mehr oder weniger ausgezogenen floralen Regionen mit Seitenexposition (z. B. *Campanula latifolia*), oder mit Uebergang von dieser zur Exposition nach oben (z. B. *Spiraea Ulmaria*) gebildet. Der seitlich exponirte Typus kommt niemals — oder höchstens vereinzelt — in anderen Niveaus vor, als in denen, die auf der betreffenden Stelle die höchsten sind. Bei niedrigeren Pflanzengesellschaften kann das höchste Niveau entweder aus floralen Theilen mit Seitenexposition (z. B. *Solidago Virgaurea*) oder mit Exposition nach oben (z. B. *Potentilla Tormentilla*) bestehen. Die mittleren Niveaus in den dichten Staudengruppen bestehen aus weniger dicht placirten floralen Theilen mit Exposition nach oben (z. B. *Geranium silvaticum*). Die Arten, welche in den niedrigsten schattigsten Niveaus auftreten, haben ihre floralen Theile auf verschiedene Weise exponirt: nach den Seiten, wie z. B. bei *Majanthemum bifolium*, nach oben, wie z. B. bei *Paris quadrifolia*, nach oben und nach den Seiten bei *Adoxa Moschatellina*. Die florale Region ist bei hierher gehörigen Arten sowohl in verticaler als horizontaler Richtung nur unbedeutend ausgebreitet. Diese Arten zeichnen sich alle durch ihre zeitige Blütheperiode aus, wodurch sie während derselben vollständig oder fast frei exponirt werden. Sie stehen gewöhnlich recht dünn. — Ueber die kleistogamen Blüthen siehe oben!

Die Ausbildung der floralen Systeme, der grössere oder geringe Häufigkeitsgrad des Individuums und die Blüthezeit, die also auf regelrechte Weise abwechseln je nach den Niveaus, welche die floralen Theile der verschiedenen Arten innerhalb einer gemeinsamen Gruppe einnehmen und zufolge dessen je nach den Verschiedenheiten im Grade und der Art der Expositionsmöglichkeit, hängen natürlicherweise mit der Insectenpollination äusserst eng zusammen. Was die anemophilen Arten, besonders die Gräser betrifft, so reichen sie mit ihren floralen Theilen bis hinauf in die höchsten Niveaus, wodurch die Windpollination gesichert wird.

Die assimilirenden Organsysteme.

Nicht nur die floralen, sondern auch die assimilirenden Organe zeigen in den Kräutergruppen der Hainthälchen in biologischer Beziehung gewisse Eigenthümlichkeiten, welche mir eines detaillirten Studiums werth erscheinen.

Schon bei einer flüchtigen Untersuchung der oben erwähnten Medelpadschen und Ångermanländischen Hainthälchen konnte ich constatiren, dass, ähnlich wie die floralen Systeme je nach dem verschiedenen Niveau, das sie in ein- und derselben Formation einnehmen, ein verschiedenartiges physiognomisches Gepräge haben, auch bei den assimilirenden Organsystemen ein analoges Verhältniss obwaltet. Bei näherem Beachten hierher gehöriger Erscheinungen kam ich zu der Ueberzeugung, dass die Placirung ungleicher Blatttypen in verschiedenen Niveaus mit einem directen Einflusse der in verschiedenen Schichten wechselnden Stärke und Wirkungsweise gewisser Factoren, besonders der Beleuchtung, zusammenhängen muss, und dass also die gegenseitige Gruppirung der Arten ausser von der

Exposition der floralen Theile für die pollinirenden Insecten zum Theil wenigstens auch von der Exposition der assimilirenden Organe für das Sonnenlicht bestimmt wird. Ich erlaube mir im Folgenden, ausgehend von den angedeuteten Gesichtspunkten, die Verhältnisse in den schon oben behandelten Pflanzengruppen in den Hainthälchen bei Stolpas etwas näher zu analysiren.

Wie oben hervorgehoben, besteht das höchste Niveau in der dichten Staudenvegetation hier zum grössten Theile aus floralen Theilen mit typischer Seitenexposition. Auf einem etwas niedrigeren Niveau befindet sich der oberste Theil von der assimilirenden Region der Vegetation. Dieser Theil kennzeichnet sich dadurch, dass die Assimilationsorgane bis in die Nähe des Blüthenstandes auf einfachen, aufrechten Achsen dicht und gleichmässig placirt sind, nach oben gerichtet und in die Länge gezogen und kurz- oder ungestielt sind. Zu diesem Typus gehören die reichliche — häufige *Spiraea Ulmaria*, die zerstreute — stellenweise reichliche *Campanula latifolia* und das auf recht grossen Flecken reichliche — häufige *Epilobium angustifolium*. Die oberen Blätter bei *Aconitum* — diejenigen, welche die floralen Zweige stützen — kommen diesem Typus ziemlich nahe; sie sind jedoch durch recht lange Internodien getrennt. Etwas abweichend, besonders durch ihre mehr oder weniger hängende Stellung, sind die auf demselben Niveau befindlichen oberen Blätter der *Urtica dioica*. Ein gemeinsamer Zug bei allen in diesem Niveau vorkommenden Blättern ist indessen der, dass sie vorzugsweise Seitenexposition haben.

Dies ist auch in Bezug auf die oberen Blätter bei *Anthriscus silvestris* und *Carum Carvi* der Fall; diese kommen eingestreut in demselben Niveau vor, haben aber mit Ausnahme dieser ihrer Stellung sonst nichts mit dem eben geschilderten Typus gemeinsam. Zufolge ihrer verhältnissmässig kleinen Assimilationsflächen und ihrer dünnstehenden Placirung spielen sie eine physiognomisch untergeordnete Rolle. Auch in biologischer Beziehung sind sie von geringer Bedeutung: die Assimilationsarbeit, welche sie ausführen können, ist unbedeutend und wird zum grossen Theile von den reich verzweigten und aus einander gezogenen floralen Achsen übernommen; auch sperren sie das Sonnenlicht nicht in erheblichem Grade von den darunter gelegenen Niveaus der Vegetation ab.

Zu der höchsten Schicht reichen auch die mit der Spitze herabhängenden und also gleichfalls nach den Seiten exponirten Assimilationsorgane der grossblättrigen *Milium effusum* und *Poa sudetica* hinauf. Da diese meist dünngesäet — vereinzelt vorkommen, haben sie in physiognomischer und biologischer Beziehung keinen grösseren Einfluss auf die Staudenbestände. Auch eine Menge anderer, einzeln vorkommender Arten, wie *Valeriana officinalis*, können aus demselben Grunde hier übergangen werden.

Auf niedrigeren Niveaus nehmen die Blätter bei dem oben behandelten, durch Seitenexposition der dicht placirten Assimilationsflächen charakterisirten Typus allmählich an Grösse zu und somit auch an Beschattungsvermögen. In einer Entfernung von ungefähr 1 m über dem Erdboden bilden sie nebst dem Blätterwerk von *Aconitum* eine dichte Schicht, in welcher letzteres zu der starken Beschattung der darunter befindlichen Niveaus am meisten beiträgt. Durch die wechselnde Länge der Grundblatt- und Laubblattstiele bei *Aconitum* werden nämlich die Assimilationsflächen der Blätter in ungefähr demselben Niveau mit typischer Exposition nach oben orientirt, wobei sie durch ihre dichte Masse eine fast geschlossene Schicht bilden, unter deren Schatten die Gewächse, beziehungsweise Pflanzentheile der unteren Niveaus, zu suchen sind.

Ein etwas niedrigeres Niveau als das horizontale *Aconitum*-Blätterwerk nehmen die Blätter des zuweilen sehr reichlich auftretenden *Trollius europaeus* ein, welche in Bezug auf Form, gegenseitige Stellung und Exposition sehr an dieses erinnern. Die *Trollius*-

Blätter functioniren wohl am wirksamsten während der Blüthezeit und der Fruchtreifestadien, und da diese Perioden frühzeitig eintreten, hat das *Aconitum*-Blätterwerk zu dieser Zeit noch keine Uebersehattung bilden können. Auch das zerstreute — dünngesäete *Geranium silvaticum* kann zu diesem Typus gezählt werden. doch mit dem Unterschiede, dass die Blätter hier bedeutend dünner sitzen, weshalb jedes Individuum seine Assimilationsflächen über ein verhältnissmässig viel grösseres horizontales Gebiet verbreitet hat. Die Blütheperiode dieser Art tritt gleichzeitig mit der des *Aconitum's* ein, die Blätter nehmen dann gewöhnlich ein etwas niedrigeres Niveau als das *Aconitum*-Blätterwerk ein, und die möglichst vortheilhaften Bedingungen für die Exposition werden dadurch erfüllt, dass die Expositionsorgane — Blattstiele und Zweige — lang ausgezogen und nach allen Seiten hin gespreizt werden und somit den Blattflächen Zutritt zu den dem Lichte zugänglichen Zwischenräumen in dem beschattenden Blätterwerke gestatten. Wie *Geranium silvaticum* verhält sich im Ganzen auch der zerstreute *Ranunculus acris*. Ein Typus, welcher sich *Geranium silvaticum* nähert, sich aber durch ganze Blattflächen unterscheidet, ist in der zerstreuten (reichlichen) *Stellaria nemorum* und dem gewöhnlich dünngesäeten *Melandrium silvestre* repräsentirt. Die Blätter nehmen bei diesen etwas noch niedrigere Niveaus ein als die vorhergehenden und sind also einer stärkeren Beschattung als diese ausgesetzt. Ein Ausdruck für diese Beschattung ist offenbar die ungetheilte Blattfläche, da ja Schattenpflanzen im Allgemeinen dadurch charakterisirt sind, dass die Assimilationsfläche der Blätter im Verhältniss zur Ausdehnung der Peripherie ein bedeutendes Areal einnehmen.

In der niedrigsten Feldschicht und in den Niveaus dicht über derselben ist dieser Typus im Allgemeinen der vorherrschende. Von hierher gehörigen Arten zeichnen sich *Caltha palustris* und *Majanthemum bifolium* durch unter einander mehr oder weniger freistehende und ungetheilte Assimilationsflächen aus. Bei *Anemone Hepatica* und *Oxalis acetosella* sind sie gleichfalls freistehend, aber gelappt oder zusammengesetzt; sie sind jedoch auch hier im Verhältniss zur Peripherie von ansehnlicher Grösse. Die keilähnliche Form der Blättchen bei *Oxalis* macht deren dichte Placirung in einem und demselben horizontalen Plan möglich, und das ganze Blatt bietet also dem Lichte eine fast ebenso grosse Fläche dar, als ob es vollkommen ungetheilt wäre. Bei *Circaea alpina* und *Chrysosplenium alternifolium*, ferner noch ansgeprägter bei *Trientalis europaea* und *Paris quadrifolia* sind die Blätter dicht an einander in demselben Plan placirt. Bei diesen erhalten hierdurch die einzelnen Blätter ihr biologisches Gegenstück in den Blättchen bei *Oxalis*, und wirken, mehr oder weniger ausgeprägt, wie ein einziges zusammengesetztes Blatt. Sämmtliche Assimilationsorgane dieser niedrig placirten Arten haben das gemeinsam, dass sie wenigstens einige cm über den Erdboden ragen; sie gehören also niemals zur Bodenschicht. Als Expositionsorgane können hierbei verschiedene Theile fungiren: bei *Caltha*, *Majanthemum*, *Anemone Hepatica* und *Oxalis* die Blattstiele, bei *Circaea alpina* der Stamm und in geringerem Grade die Blattstiele, bei *Trientalis* und *Paris* nur der Stamm. *Adoxa Moschatellina* hat bekanntlich sehr zertheilte Blattflächen, wo das Assimilationsareal verhältnissmässig unbedeutend ist, und gehört also nicht zum Typus der Schattenpflanzen, mit welchem es nur die mehr oder weniger horizontale Stellung der Blätter gemeinsam hat. Sie kommt nur ganz vereinzelt in der dichten Staudenvegetation vor.

Eine Form von *Equisetum pratense*, welche zerstreut — stellenweise reichlich im Schatten des *Aconitum*-Blätterwerkes auftritt, zeichnet sich durch ihre langen und dicht stehenden horizontalen Zweige aus, welche bekanntlich assimilirend sind. Zum Unterschiede von dem eigentlichen Schattentypus nehmen diese mehrere unter einander gelegene Niveaus ein. Die unteren Zweige sind unter den Zwischenräumen zwischen den oberen

placirt, weshalb alle Zweige, im Horizontalplane projicirt, eine ziemlich zusammenhängende Fläche bilden. Der Complex der Assimilationsorgane ist also auch hier nach oben exponirt und verhält sich zu dem von oben wirkenden Lichte ungefähr wie die in dem gleichen Plane ausgebreiteten Blätter von z. B. *Paris*.

Ausser den bisher genannten haben einige andere, gewöhnlich einzeln vorkommende Arten die Assimilationsorgane theilweise oder ganz und gar in den niedrigeren Niveaus der dichten Kräuterbestände placirt; zufolge ihres geringen Häufigkeitsgrades spielen diese Arten nur eine untergeordnete physiognomische Rolle. Von diesen verhält sich *Impatiens noli tangere* hinsichtlich Anordnung der assimilirenden Organe im Grossen und Ganzen wie *Trientalis*. Bei *Rumex Acetosa* sind die unteren Blätter langgestielt mit ziemlich breiten und ganzen Assimilationsflächen, welche sich also bezüglich der Expositionsverhältnisse den Blättern von *Majanthemum* etc. nähern. Die unteren Blätter von *Geum rivale* sind noch länger gestielt und befinden sich also auf einem etwas höheren und für das Licht leichter erreichbaren Niveau, nämlich ungefähr in gleicher Höhe wie die *Trollius*blätter. Sie sind mehr oder weniger horizontal gestellt, haben aber bekanntlich eine Form, welche von der der typischen Schattenblätter bedeutend abweicht.

Die typisch ausgebildeten Schattenblätter sind in ihren ersten Functionsstadien frei exponirt, da, wie bereits vorher erwähnt, die Arten der niedrigsten Niveaus im Allgemeinen sehr frühzeitig blühen. Die längste und bedeutungsvollste Periode ihrer Thätigkeit fällt indessen in die Fruchtreifestadien, wenn die Arten der höheren Niveaus sich soweit ihrer definitiven Ausbildung genähert haben, dass ihr Blätterwerk mehr oder weniger überschattend geworden ist. Der Schattenblatttypus scheint also gerade in dieser Periode der geeignetste zu sein, und dadurch macht derselbe das Eindringen und die Erhaltung der mit solchen Assimilationsorganen versehenen Arten unterhalb der dichten Staudenbestände möglich.

Es ist oben erwähnt, dass die Begrenzung der verschiedenen höheren und niedrigeren Vegetationsstellen nach oben hin nicht immer von seitlich exponirten floralen Theilen gebildet wird. Analog verhalten sich die assimilirenden Organe. So bilden z. B. auf Stellen, wo häufige *Potentilla Tormentilla* das höchste Niveau (ungefähr 20 cm über der Erde) einnimmt, deren nach oben exponirte Assimilationsorgane die obere Begrenzung des assimilirenden Gebietes. Auf dieselbe Weise können sich auch andere Arten, wie z. B. *Vicia Cracca* verhalten.

Die Arten, welche mit seitlich exponirten Assimilationsorganen versehen sind, zeichnen sich, wie aus dem Obigen hervorgeht, dadurch aus, dass ihr Blätterwerk sich über das der übrigen Arten erhebt. Bemerkenswerth ist, dass dieser Blatttypus zu solchen Arten gehört, welche sich auch in Bezug auf die floralen Theile durch Seitenexposition auszeichnen, wonach hierbei eine Correlation zwischen den assimilirenden und den floralen Organen zu herrschen scheint. Zu merken ist jedoch, dass umgekehrt Arten mit floraler Seitenexposition nicht immer die assimilirenden Organe durchweg gleichmässig exponirt haben. So hat, wie oben hervorgehoben, *Aconitum* die grösste Masse seines Blätterwerkes typisch nach oben exponirt. Derselbe Fall ist es z. B. mit der auf ähnlichen Standorten in anderen Gegenden von Schweden oft vorkommenden *Stachys silvatica*.

Die mit den Hainthälchen bei Stolpås gleichartigen Standorte auf dem nördlichen Theil der in der Nähe liegenden Insel Langörsholm bieten im grossen Ganzen gleiche Eigenthümlichkeiten in Bezug auf die Vertheilung der einzelnen Assimilationstypen auf die verschiedenen Niveaus dar. Diese Standorte sind betreffs der dazu gehörenden Arten von den vorher beschriebenen wenig abweichend, am meisten unterscheiden sie sich in

Bezug auf die Gräser, von welchen nämlich einige auf Langörsholm fehlen, aber bei Stolpås vorkommen, und umgekehrt. Charakteristisch für sämmtliche Gräser ist, dass sie mit ihren floralen Theilen fast bis in das höchste Niveau reichen und dass sie mit langen, breiten Blättern versehen sind, welche ihrer ganzen Länge nach über ein grosses Assimilationsgebiet und zwar besonders in verticaler Richtung ausgebreitet sind.

Die bei Sollefteå, Ångermanland, untersuchten Hainthälchen nehmen ein geringeres Areal als die oben behandelten Medelpadschen ein und enthalten eine etwas geringere Anzahl Arten. Die bei Sollefteå auftretenden Arten sind indessen zum grössten Theile auf Alnö und Langörsholm wiederzufinden und zeigen dieselbe charakteristische Placirungsweise. Das Vorkommen von *Struthiopteris germanica* in den Sollefteåer Hainthälchen dürfte besondere Erwähnung verdienen. Sie tritt hier stellenweise zerstreut — häufig auf und erreicht eine ganz bedeutende Höhe. Sie hat die assimilirenden Organe bekanntlich vorzugsweise nach den Seiten exponirt. Wie die bisher erwähnten Arten mit Seitenexposition der Assimilationsorgane kommt sie nie in der Untervegetation zu noch höheren Pflanzen- (und Gräser-)gruppen vor, weshalb sie also frei exponirt ist. Zufolge der dichten Blattstellung lässt sie dort, wo sie häufig auftritt, keine niedrigeren Arten aufkommen. Auch an anderen Orten (in Medelpad) habe ich dieselbe auf gewissen Stellen reichlich — häufig und mit frei exponirten Assimilationsorganen auftreten sehen. Wie ich aus anderen Gegenden (südlichen) von Schweden erfahren habe, ist *Struthiopteris* für Hainthälchen oft charakteristisch. Auch andere hochgewachsene Farnkräuter, besonders *Asplenium Filix Femina* und *Polystichum Filix Mas*, welche die gleiche Exposition der assimilirenden Organe haben, kommen oft in den dichten Staudengruppen der Hainthälchen vor. Von weniger hochgewachsenen, in Hainthälchen vorkommenden Farnkräutern habe ich auf den Norrländischen Standorten *Polypodium Phegopteris* und *P. Dryopteris* in den niedrigeren, stark beschatteten Niveaus zerstreut — dünngesäet vorkommen sehen. Mit dem Schattenblatttypus haben diese eine horizontal gestellte Assimilationsfläche gemeinsam, welche sich in der Länge ungefähr ebenso viel wie in der Breite ausdehnt und durch ein lang ausgezogenes Expositionsorgan (Blattstiel) über dem Erdboden erhoben ist.

Die oben besprochene Hainthälchenformation bei Odenfors, Östergötland, zeigt betreffs Placirung der Assimilationsorgane im Ganzen gleiche Erscheinungen. Wie erwähnt, bilden von den hier vorkommenden höher gewachsenen Pflanzen *Eupatorium cannabinum*, *Solidago Virgaurea*, *Campanula latifolia* und *Trachelium*, *Mentha silvestris*, *Epilobium angustifolium* und *Spiraea Ulmaria* alle dichte Bestände. Diese Arten, welche sich hinsichtlich der floralen Theile durch Seitenexposition oder durch Uebergang von dieser zur Exposition nach oben auszeichnen, haben sämmtlich die assimilirenden Organe dicht und gleichförmig über ein in verticaler Richtung ansehnliches Gebiet zerstreut und mehr oder weniger nach oben gerichtet, in die Länge gezogen und kurz- oder ungestielt. Wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, bildet dieser seitlich exponirte Blatttypus hier stets die obere Begrenzung des assimilirenden Gebietes auf den Vegetationsflächen, wo er auftritt. Auch hier wird der Uebergang von diesem Typus zu den in den unteren Niveaus befindlichen Schattenblättern durch das in den mittleren Niveaus zu bemerkende Auftreten von gelappten, horizontal ausgebreiteten und mehr oder weniger weit von einander placirten Assimilationsorganen von *Geranium silvaticum*, *Ranunculus acris* und *Trollius europaeus* vermittelt. Nach oben exponirte Assimilationsorgane bilden die obere Begrenzung des Assimilationsgebietes besonders bei *Actaea spicata*, welche oft reine Bestände bildet. Alle die in den dichten Staudenbeständen vorkommenden Gräser sind hochgewachsen und breitblätterig; die Blätter erreichen die höchsten Niveaus des gemeinsamen Assimilationsgebietes.

Die Arten, welche zu den niedrigeren Niveaus unter den dichten Beständen gehören, zeichnen sich durch mehr oder weniger typische Schattenblätter aus, jedoch mit Ausnahme von *Corydalis fabacea* und *Adoxa Moschatellina*. Diese beiden Arten haben jedoch eine ausserordentlich frühe Blüthezeit (April, Mai), und da auch die Fruchtreife sehr früh eintritt, bei *Corydalis* sogar Ende Mai, sind deren Assimilationsorgane ganz oder doch grösstentheils in einer Periode thätig, wo sie frei exponirt sind[1].

Die Resultate der oben mitgetheilten Beobachtungen bezüglich der assimilirenden Organe lassen sich wohl folgendermaassen zusammenfassen. In den hohen dichten Stauden- und Gräser-Beständen wird die oberste assimilirende Region von mehr oder weniger dicht und gleichmässig angesammelten Assimilationsorganen gebildet, welche seitlich exponirt, in die Länge gezogen, kurz- oder ungestielt und auf dicht neben einander stehenden Individuen placirt sind (z. B. *Campanula latifolia*, *Spiraea Ulmaria*). Dieser Assimilationstypus findet sich niemals bei anderen Arten vor, als bei denen, welche das höchste Niveau in der betreffenden Vegetationsfläche einnehmen. In weniger hochgewachsenen Gruppen kann die obere Begrenzung der assimilirenden Region von Assimilationsorganen mit Seitenexposition (z. B. *Solidago Virgaurea*) oder mit Exposition nach oben (z. B. *Potentilla Tormentilla*) gebildet sein. Die mittleren Niveaus in den dichten Staudengruppen werden von dichteren (z. B. *Aconitum*) oder dünner stehenden (z. B. *Geranium silvaticum*), in einem Horizontalplane placirten, gelappten oder zertheilten, durch lang ausgezogene, schräg gestellte Expositionsorgane getragene Assimilationsorgane eingenommen, welche nach oben exponirt sind. Die Arten, welche sich auf den niedrigsten beschattetsten Niveaus befinden, zeichnen sich fast ausnahmslos durch nach oben exponirte, von einem Expositionsorgan — Stengel, Blattstiel oder beides — ein Stück über dem Erdboden vertical erhobene Assimilationsorgane mit Schattenblatttypus aus. Die Thätigkeit derselben ist zum Theil in eine Zeit verlegt, wo das Blätterwerk der höher gewachsenen Arten schon ein überschattendes geworden ist.

Placirung, Bau und Stellung der assimilirenden Organe scheinen mit der verschiedenen Wirkung des Sonnenlichtes auf den ungleichen Niveaus zu wechseln. Die Blätter der höchsten Niveaus dürften zufolge ihrer Seitenexposition im Stande sein, den grösstmöglichsten Nutzen vom directen Sonnenlichte zu ziehen; in den niedrigen Niveaus ist das von oben kommende, grösstentheils diffuse Licht für die Beschaffenheit des Assimilationstypus bestimmend. Die Gelapptheit der Blätter in den mittleren Niveaus betreffend, will ich nur im Vorbeigehen erwähnen, dass dieselbe wahrscheinlich wenigstens zum Theil mit anderen Factoren als dem Licht zusammenhängt.

Annuelle und bienne Arten. — Innovation.

Die vegetative Verjüngungsweise bei den in den dichten Staudengruppen vorkommenden Arten ist, wie man erwarten kann, höchst verschieden. Bevor ich auf die hiermit

[1] Nach Nyman, Sveriges Fanerogamer, verwelkt *Adoxa* ungefähr Ende Juli; nach demselben Verfasser reift *Corydalis fabacea* Ende Mai und vertrocknet dann ganz.

im Zusammenhange stehenden Erscheinungen eingehe, will ich einige Worte über das Vorkommen der ein- und zweijährigen Arten in den Hainthälchen sagen. In Medelpad habe ich in den von mir näher untersuchten Hainthälchen nur eine einjährige Art, nämlich *Impatiens noli tangere*, und zwei zweijährige, *Lappa major* und *Carum Carvi*, gefunden. Diese 3 machen 5,2% von allen den 58 in den erwähnten Hainthälchen gefundenen Arten aus. Auf den von mir untersuchten ähnlichen Standorten in Ångermanland kam nur eine einzige einjährige, *Impatiens*, oder 4,5% von der ganzen Anzahl oder 22 vor. Hier war keine zweijährige Pflanze anzutreffen. Aus den Aufgaben von anderen Gegenden in Schweden, welche ich theils aus der Litteratur entnommen und theils durch Correspondenz erhalten habe, geht Folgendes hervor. In Jämtland kamen in den Hainthälchen, worüber mir Angaben gemacht worden sind, nur zwei einjährige, *Melampyrum pratense* und *silvaticum*, keine zweijährige vor; also 7,2% von allen 28 Arten[1]. In Wärmland[2] gab es von einjährigen nur *Impatiens*, und von zweijährigen *Arenaria trinervis* oder zusammen 5,1% von den 37 Arten. In Nerike[3] kam von einjährigen *Impatiens*, *Stellaria media* und *Galium Aparine*, und von zweijährigen nur *Cirsium palustre* vor, also 6,3% von den 48 Arten. In Östergötland[4] gab es 4 einjährige, nämlich *Lapsana communis*, *Polygonum Convolvulus*, *Impatiens* und *Galeopsis Tetrahit*, und eine zweijährige, *Geranium Robertianum*. Diese 5 Arten geben 5,2% von der ganzen Pflanzenzahl, welche 97 beträgt. In allen den von Hult untersuchten Bleking'schen Hainthälchen giebt es nur 6 einjährige Arten, nämlich *Bidens tripartita*, *Galium Aparine*, *Melampyrum nemorosum*, *Geranium pusillum* und *G. lucidum*, ferner *Impatiens noli tangere*, und 4 zweijährige, nämlich *Cirsium palustre*, *Geranium Robertianum*, *Arenaria trinervis* und *Alliaria officinalis*. Diese 10 Arten sind = 7,2% von allen 139.

Die ein- und zweijährigen Arten machen also, wenigstens in den oben angeführten Fällen, stets ein sehr unbedeutendes % von der ganzen in Frage kommenden Artenanzahl aus. Sie kommen im Allgemeinen einzeln oder dünngesäet vor. Wie dies natürlich ist, haben diese Arten in Ermangelung des Verjüngungsvermögens auf vegetativem Wege es schwer, sich im Kampfe mit der sie umgebenden dichten Vegetation zu erhalten. Der grösste Theil der ein- oder zweijährigen Arten, welche sich zuweilen in diese Bestände verirren, dürfte kein langes Leben auf dem Platze erreichen. Eine Ausnahme hiervon macht unter den einjährigen *Impatiens*, welche in den meisten Hainthälchen, über deren Vegetation ich Angaben erhalten, sich wiederfindet und oft stellenweise zerstreut — reichlich auftritt; und unter den zweijährigen *Alliaria officinalis*, welche nach Hult, l. c. in den Bleking'schen Hainthälchen allgemein und oft reichlich ist. Die Weise ihres Vorkommens in diesen Gegenden kenne ich nicht, und ihre biologischen Eigenthümlichkeiten konnte ich aus Mangel an Gelegenheit nicht studiren. Was *Impatiens* betrifft, so scheint sie die Erhaltung unter den Pflanzenbeständen der Hainthälchen ihrer Verbreitungsweise zu verdanken. In den Hainthälchen, wo ich dieselbe beobachtet habe, ist sie immer ohne Untervegetation vorgekommen, das dichte, horizontal ausgebreitete Blätterwerk scheint allzu beschattend zu wirken, als dass eine solche entstehen könnte. Die aus den nach unten exponirten Früchten herausgeworfenen Samen haben also grosse Aussicht, sich unmittelbar auf den

[1] Laut schriftlicher Mittheilung von Dr. E. Henning. und nach Agronomiskt-växtfysiognomiska studier i Jämtland von E. Henning. Stockholm 1889.

[2] Nach G. E. Ringius, Vegetationen på Vermlands hyperitområden. Öfversigt af Kongl. Svenska Vet. Akademiens Förh. 1888. Nr. 3.

[3] Nach Mittheilung von Dr. Sernander.

[4] Nach Mittheilung von Amanuensis Dahlstedt.

nackten Stellen der humusreichen Erde festzusetzen, wodurch also die Erhaltung der Art auf ungefähr demselben Platze möglich wird. Auch die lange Blütheperiode — vom Juni bis in den September hinein — (welche diese Art übrigens, wie bekannt, mit einer Menge ein- und zweijähriger Arten gemeinsam hat) dürfte zur Sicherstellung ihrer Verjüngung in wesentlichem Grade beitragen. Dass sie sich auch auf sehr versteckten und also von Insecten wenig besuchten Stellen erhalten kann, dürfte zum Theil auf dem bekannten Vorkommen von kleistogamen Blüthen beruhen.

Wie aus dem Obigen hervorgeht, ist die weitaus überwiegende Anzahl von Arten in den Hainthälchen mehrjährig. Was die dichten Staudengruppen betrifft, so ist es wohl wahrscheinlich, dass die Verjüngung dort zum grössten Theile auf vegetativem Wege geschieht. Es herrschen nun bei den verschiedenen Arten gewisse Unterschiede in der Weise ihrer Verjüngung. Im Folgenden werde ich die Frage zu beantworten suchen, welche Bedeutung diese verschiedenen Modificationen in der vegetativen Vermehrung — oder Innovation — besitzen, und anreihend daran, ob die Innovation in irgend welchen Beziehungen theils zu den sonstigen morphologischen Eigenthümlichkeiten der Arten und theils zu ihrem verschiedenen Häufigkeitsgrade sowie Placirung auf den verschiedenen Niveaus innerhalb derselben Gruppe steht. Es gilt also mit anderen Worten die Frage, ob eine Behandlung der verschiedenen Innovationsweisen von denselben Gesichtspunkten aus, wie sie oben in Bezug auf die floralen und die assimilirenden Organe befolgt worden, auch hier zu positiven Resultaten führen kann.

In den Hainthälchen bei Stolpås gestalten sich die Verhältnisse hierbei in folgender Weise. Von den höchsten zu den Gestäuden gehörenden Arten gehören *Aconitum Lycoctonum*, *Spiraea Ulmaria*, *Campanula latifolia* zu der von Warming[1]) aufgestellten Hauptgruppe, welche sich dadurch kennzeichnet, dass »das Wanderungsvermögen äusserst gering oder gleich Null ist«. *Aconitum* und *Campanula latifolia* verjüngen sich durch zur Winterzeit geschlossene Knospen, welche sich in unmittelbarer Nähe des Muttersprosses entwickeln; *Spiraea Ulmaria* durch blätterige, horizontale Rhizomen, deren neue Sprosse nach Hj. Nilsson[2]) bei Einbruch des Winters eine Länge von nur 50—55 mm erreichen. Von den übrigen zum höchsten Niveau gehörigen Arten treibt bekanntlich *Epilobium angustifolium* Wurzelsprosse. Sie gehört nach Warming (l. c. S. 87) zu den Arten, »deren geselliges Vorkommen auf Wurzelsprossbildung beruht«. Zu ihrem grossen Häufigkeitsgrade trägt ausserdem nicht unbedeutend das Auftreten von dicht sitzenden geschlossenen Knospen auf dem unteren Theile des Wurzelsprosses bei. Hjalmar Nilsson nimmt sie auch unter die mit »Pseudorhizoma« oder »Stengelbasiscomplex« versehenen Arten auf. *Urtica dioica* verjüngt sich durch »stolonähnliche Erdstämme« (Nilsson), welche kurz und kurzgegliedert sind (Warming). Nilsson erwähnt, l. c. S. 42, dass »oft an der Spitze der Ausläufer oder aus einer von deren Achseln eine Zeit lang Stengel auf Stengel folgt ohne Verlängerung der Knospenachse, wodurch also wirkliche Stengelbasencomplexe mit einem vollständig differentiirten Erdstamm combinirt werden«. *Solidago Virgaurea* und *Centaurea jacea*, welche in kleineren Beständen die höchsten Niveaus einnehmen, die letztere besonders um die Aussenlinien der *Aconitum*-Bestände, gehören nach Warming zu demselben Typus wie *Spiraea Ulmaria*, welcher unter anderem dadurch gekennzeichnet ist, dass »die Verjüngungstriebe schon im Herbst zu kurzen, Laubblätter tragenden Sprossen ausgebildet werden«. Alle diese genannten Arten, welche unter den Pflanzenbeständen in den Hainthälchen wenigstens stellenweise reichlich vorkommen, zeichnen sich also da-

---

[1]) E. Warming, Om skudbygning, Overvintring og Foryngelse. Kjøbenhavn. 1884.

[2]) Hj. Nilsson, Dikotyla jordstammar. Lunds univ. årsskrift. Tom. XXI. 1885.

durch aus, dass sie eine dichte Sprossbildung und ein geringes oder auch kein Wanderungsvermögen haben.

Von den auf etwas niedrigeren Niveaus vorkommenden Arten gehört der zerstreute *Anthriscus silvestris* zu den »an einen Ort gebundenen« Arten mit »Sprossen, die sich nur sehr wenig oder so gut wie gar nicht von der Mutterpflanze entfernen« (Warming). Auf ungefähr demselben Niveau wie diese kommt, ausser dem zweijährigen zerstreuten *Carum Carvi*, *Valeriana officinalis* dünngesäet — einzeln vor. Sie wird von Warming zu den »Gewächsen mit Wanderungsvermögen« gezählt. Sie dürfte jedoch keine besondere Kraft haben, den Ort zu verändern. Von Arten, deren florale Theile bis zu oder ungefähr bis zu dem Niveau des üppigen *Aconitum*-Blätterwerkes reichen, hat das zerstreute — dünngesäete *Geranium silvaticum* nach Nilsson einen zusammengezogenen Erdstamm und ungefähr 10—12 mm lange Jahressprosse. Das Wanderungsvermögen ist also ganz unbedeutend. Auch Trollius hat eine geringe Ortsveränderungskraft. Ebenso verhält es sich mit *Ranunculus acris* und *Geum rivale*, von welchen das letztere nach Nilsson auf den Rhizomen Jahressprosse von 20—30 mm Länge hat. *Ranunculus acris*, *Geranium silvaticum* und *Geum rivale* unterscheiden sich von den Arten der höchsten Niveaus durch das Fehlen einer dichten und reichlichen Sprossbildung; als Folge davon ist ihr Häufigkeitsgrad nur gering.

Erst bei *Stellaria nemorum* treffen wir langgestreckte Wanderungsorgane an, welche hier Ausläufer oberhalb des Erdbodens sind. Zu bemerken ist, dass diese Art, im Gegensatz zu allen den vorher genannten, einen mehr oder weniger ausgeprägten Schattenblatttypus hat. Die Arten der niedrigeren Niveaus verhalten sich in Bezug auf den Bau und die übrigen Eigenschaften der Sprosse verschieden, der grösste Theil dieser Arten hat jedoch die gemeinsame Eigenschaft, »Gewächse mit Wanderungsvermögen« zu sein. Von diesen kommt übrigens *Caltha palustris* nur nahe an den Aussenlinien der Staudenbestände vor. Das Wanderungsvermögen begleitet also auf dem betreffenden Gebiete in den meisten Fällen den Schattenblatttypus. Es erscheint mir also wahrscheinlich, dass der Innovationsmodus dieser Arten eine der wichtigsten Ursachen ist; dass sie sich als Untervegetation der hohen Pflanzenbestände erhalten können. Durch die langen Ausläufer wird es ihnen nämlich leichter, als dies sonst der Fall sein würde, ihre assimilirenden Organe auf den am wenigsten beschatteten Stellen placirt zu erhalten, wohin ein, wenn auch spärliches Licht durch das Blätterwerk der höheren Niveaus durchdringen kann.

Eine ähnliche Innovationsweise für die zu denselben Niveaus gehörenden Arten findet sich auch in den Hainthälchen auf Långörsholm und bei Sollefteå wieder. Von den an den Sollefteåer Standorten vorkommenden Arten, welche nicht auf Alnö angetroffen worden sind, ist besonders die oben genannte *Struthiopteris germanica* charakteristisch. Sie gehört, wie oben erwähnt, zu den höchsten Niveaus und bildet mehr oder weniger dichte Bestände; in Uebereinstimmung hiermit fehlen die Ausläufer, und sie ist also »an den Ort gebunden«. Im Zusammenhange hiermit sei erwähnt, dass andere, hochgewachsene und dichtstehende Farrenkräuter, wie *Polystichum Filix Mas* und *Asplenium Filix Femina*, welche in Hainthälchen anderer Gegenden auftreten, auch »an den Ort gebunden« sind, während dagegen die zu niedrigeren und mehr überschatteten Niveaus gehörenden *Polypodium Dryopteris* und *P. Phegopteris*, die ich in anderen norrländischen Hainthälchen beobachtete, mit langen Ausläufern versehen sind und also Wanderungsvermögen haben. Im Zusammenhang damit steht auch ihr geringer Häufigkeitsgrad und der Umstand, dass ihre Assimilationsorgane sich dem Schattenblatttypus bedeutend nähern

In den oben erwähnten Hainthälchen bei Odenfors, Östergötland, scheint in der Veränderung der Innovationsweise auf den verschiedenen Niveaus, welche die Arten einnehmen, dasselbe Gesetz zu herrschen, welches oben hinsichtlich der betreffenden untersuchten norrländischen Hainthälchen constatirt wurde. Von den höher gewachsenen, dichte Bestände bildenden Arten sind *Solidago Virgaurea*, *Campanula latifolia*, *Epilobium angustifolium* und *Spiraea Ulmaria* bereits vorher erwähnt. Von den übrigen gehören *Eupatorium cannabinum* und *Campanula Trachelium* zu den Pseudorhizompflanzen. Andere Arten, welche mehr oder weniger dichte, niedrigere Bestände ohne höhere Schicht bilden, wie z. B. *Actaea spicata* und *Aegopodium Podagraria*, werden durch Ausläufer propagirt, ein Innovationsmodus, welcher hier, zufolge der in horizontaler Richtung grossen Verbreitung der über der Erde befindlichen Theile des einzelnen Individuums geeigneter zu sein scheint als eine dichtere Sprossbildung, wie z. B. bei Pseudorhizompflanzen. Von den Arten, welche in den Gestäuden die mittleren Niveaus bilden, sind *Geranium silvaticum*, *Geum rivale* und *Ranunculus acris* schon besprochen. Ausserdem ist hier von den mehr zahlreich vorkommenden Arten *Geum urbanum* zu merken, welches sich mittelst eines »aufrechten, persistirenden, zusammengezogenen Erdstammes verjüngt« (Nilsson). Wie die übrigen, zu denselben Niveaus gehörigen Arten, wandert diese also nur unbedeutend und erreicht nicht den hohen Häufigkeitsgrad, welcher für die höheren, mit Stengelbasiskomplex versehenen Arten, Dank ihrer dichten Sprossbildung, charakteristisch ist. Die niedrigsten, beschattetsten Niveaus werden grösstentheils von denselben Arten gebildet, welche oben aus den entsprechenden Niveaus in den norrländischen Hainthälchen namhaft gemacht worden sind. Von Farnkräutern sind in diesen Niveaus *Polypodium Dryopteris* und *P. Phegopteris* repräsentirt. Auch übrige hier auftretende Arten kennzeichnen sich durch mehr oder weniger lang ausgezogene Ausläufer. Eine Ausnahme hiervon macht *Corydalis fabacea*, welche keine Wanderkraft hat. Im Anschluss hieran sei an deren frühe Blüthezeit erinnert und an das totale Verschwinden der über der Erde befindlichen Theile gleich nach der schon im Mai eintretenden Fruchtreife.

Die Resultate, zu welchen meine oben mitgetheilten Untersuchungen der Innovationsweisen geführt haben, sind also in der Hauptsache folgende:

Die höchsten Niveaus in den höchsten, dichten Gestäuden werden von Arten mit dichter Sprossbildung und gewöhnlich äusserst geringer Wanderkraft gebildet. Die Innovation geschieht sehr oft durch Pseudorhizome (z. B. *Campanula latifolia*), zuweilen durch andere Anordnungen, niemals aber durch lange Ausläufer. Mit dieser dichten Sprossbildung folgt auch eine Seitenexposition der floralen und assimilirenden Organe. Auf niedrigeren, dicht bewachsenen Vegetationsstellen können Arten mit dichter Sprossbildung (z. B. *Solidago*) oder mit Ausläufern (z. B. *Actaea spicata*) das höchste Niveau bilden. Die mittleren Niveaus in den dichten, höheren Beständen werden von Arten mit einer weniger dichten Sprossbildung und unbedeutender Wanderkraft (z. B. *Geranium sylvaticum*) eingenommen. Die niedrigsten Niveaus endlich zeichnen sich in den meisten Fällen durch Arten mit weit kriechenden Stolonen aus, welche offenbar das Verlegen der Assimilationsorgane auf die vom Beleuchtungsgesichtspunkte aus dienlichsten Stellen (z. B. *Paris quadrifolia*, *Oxalis acetosella*) möglich machen. Die wenigen Arten in den niedrigen Niveaus, welche kein Wanderungsvermögen haben, blühen sehr frühzeitig und nur kurze Zeit, während der sie wenigstens nahezu frei exponirt sind.

Die Frucht- und Samenverbreitung.

Wie oben hervorgehoben worden, besitzen die Pflanzen der Hainthälchen zum allergrössten Theile die Kraft, sich auf vegetativem Wege zu verjüngen. Höchst wahrscheinlich ist es jedoch, dass auch die Verjüngung durch Samen eine nicht ganz unwichtige Rolle bei Erhaltung dieser mehrjährigen Pflanzen in den geschlossenen Beständen spielt, da ja bei einer unaufhörlich wiederholten vegetativen Reproduction die Lebenskraft allmählich, von Generation zu Generation geschwächt wird und also zeitweilig eine Verjüngung auf fructificativem Wege die vegetative ablösen muss, damit die Art sich zu erhalten vermag. Man kann vielleicht erwarten, betreffs der verschiedenen Frucht- und Samenverbreitungsweisen gewisse Unterschiede, je nach der verschiedenen Weise, in welcher die einzelnen Arten im grossen Ganzen an die betreffende Pflanzengruppe gebunden sind, hervortreten zu sehen. Die Hainthälchenformationen dürften im Allgemeinen eines diesbezüglichen, detaillirten Studiums werth sein, und von den bereits oben benutzten Gesichtspunkten ausgehend, dürfte die Untersuchung einer grösseren Anzahl dieser Formationen Resultate ergeben, welche eine gesetzliche Regelmässigkeit an den Tag bringen, die mit der oben, betreffs übriger biologischer Eigenthümlichkeiten constatirten, übereinstimmt. Da ich indessen noch keine Gelegenheit gehabt habe, in dieser Beziehung hinreichend viele vergleichende Studien anzustellen, um zu allgemein gültigen Schlüssen kommen zu können, will ich hier unten nur die Resultate kurz mittheilen, zu welchen meine Beobachtungen in den norrländischen Hainthälchenbeständen bisher geführt haben.

Auf den höchsten Niveaus in den dichten Staudenbeständen zeichnen sich die meisten Arten durch Windverbreitung der Früchte resp. Samen aus. So sind z. B. *Solidago Virgaurea*, *Crepis paludosa*, *Valeriana officinalis* und *Epilobium angustifolium* mit Flugapparaten an den Früchten oder Samen versehen, und bei *Campanula latifolia* sind die Samen so winzig, dass sie vom Winde leicht fortgetragen werden können. Zu bemerken ist jedoch, dass auf diesem Niveau eine Menge dicht stehender Arten, wie *Spiraea Ulmaria* und *Aconitum Lycoctonum*, gar keine Flugapparate haben und zufolge ihrer verhältnissmässig grossen und schweren Früchte resp. Samen nur eine kurze Strecke von der Mutterpflanze verbreitet werden können. Auch die Arten der niedrigeren Niveaus haben mehrere verschiedene Mittel für die Verbreitung der Früchte und Samen, zeichnen sich aber alle durch gänzliches Fehlen der Flugapparate aus.

Die Verhältnisse bei Odenfors, Östergötland, stimmen hiermit überein.

Aus den Angaben, die mir von anderen skandinavischen Hainthälchen zugänglich waren, scheint hervorzugehen, dass der grösste Theil der höchsten Arten mit Hilfe des Windes verbreitet wird. Oft bilden diese Arten dichte Bestände: so — ausser den bereits genannten — *Mulgedium alpinum* in Jämtland[1]), und in Torpen, Norwegen, laut Mittheilung von Dahlstedt; *Hieracium prenanthoides* in Torpen, gleichfalls nach Dahlstedt.

Sämmtliche oben angeführte, hochgewachsene, durch Windverbreitung ausgezeichnete Arten kennzeichnen sich durch eine späte Fruchtreife. Die Früchte und Samen werden also theilweise in einer Zeit verbreitet, da das Blätterwerk verwelkt ist, wodurch sie Gelegenheit erhalten, den Boden mehr unbehindert zu erreichen, als dies in einem früheren

---

[1]) Nach Henning, l. c. S. 5.

Theile der Vegetationsperiode möglich sein würde. In den niedrigeren Schichten dagegen würde eine Windverbreitung ausserordentlich wenig effectiv sein; auch wenn solche Arten mit später Fruchtreife hier vegetirten, würde zur Zeit der Fruchtbildung das verwelkte, dichte Blätterwerk der höheren Arten den Zutritt des Windes in diese niedrigeren Niveaus bedeutend hindern; die Früchte und Samen würden grösstentheils in unmittelbare Nähe der Mutterpflanze niederfallen, und da anemophile Früchte und Samen meist dicht zusammensitzen, würde die Folge die werden, dass sie nach der Keimung einander in ihrer weiteren Entwickelung hinderten. Die wenigen niedrigeren Arten mit ausgesprochener Windverbreitung, welche in den schwedischen Hainthälchen vorkommen, über deren Vegetation Angaben vorliegen, treten alle einzeln auf: *Gnaphalium norvegicum*[1]), *Gnaphalium silvaticum*[2]), *Tussilago Farfara* (in Nerike nach Mittheilungen von Sernander) und *Taraxacum officinale* (in Blekinge[2]), und in Nerike nach Mittheilungen von Sernander). *Tussilago* gehört auf der angeführten Stelle nicht zur höheren Staudenvegetation, sondern tritt frei exponirt auf; wie es sich mit den übrigen verhält, darüber fehlen die Angaben.

Bei den Arten der niedrigeren Niveaus sitzen die Samen im Allgemeinen auch nicht so dicht gesammelt, dass beim Aufwachsen der Tochterpflanzen die eben angedeutete Ungelegenheit entstehen kann. Eine Ausnahme bildet dem Anscheine nach *Corydalis fabacea*, welche wenigstens bei Odenfors im Unterwuchs unter dichten Pflanzenbeständen vorkommt. Zufolge ihrer frühzeitigen Fruchtbildung werden die Samen indessen beim Reifen dem Winde frei exponirt. Die *Viola*-Arten, welche gleichfalls bei Odenfors in der Untervegetation vorkommen, haben zwar die Samen dicht gesammelt, doch verursacht das Aufspringen der Fruchtvalveln ihr theilweises Hinauswerfen nach verschiedenen Seiten ein Stück von der Mutterpflanze. (Wie diese letztere verhält sich in der Hauptsache die oben erwähnte einjährige *Impatiens noli tangere*). Auch *Oxalis acetosella* gehört in dieser Beziehung zu demselben Typus wie *Violae*, da nämlich die kleinen, dicht gesammelten Samen bei Aufplatzen der Frucht hinausgeschleudert werden.

Aus dem Vorstehenden dürfte hervorgehen, dass eine Correlation zwischen den biologischen Charakteren der oben behandelten Arten sehr oft vorhanden ist, welche sich in einem bestimmten Verhältniss zwischen der Expositionsweise des floralen Systemes, der Form und Exposition der assimilirenden Organe, dem Innovationsmodus (Sprossbildung und Wanderkraft), dem Häufigkeitsgrade, der Placirung in verschiedenen Niveaus derselben Vegetationsstelle und der Blüthe- (und Fruchtbildungszeit) äussert. Man kann hierbei drei Typen unterscheiden, welche sich in folgender Weise charakterisiren.

Typus I. Das florale System nach den Seiten exponirt und in verticaler Richtung mehr oder weniger ausgebreitet. Die assimilirenden Organe dicht und gleichmässig auf der einfachen oder mit dünnstehenden, mehr oder

[1]) Nach Henning, l. c. S. 5.
[2]) Nach Hult, l. c. S. 230, 231.

weniger aufrechten Zweigen versehenen, aufrechten vegetativ-floralen Hauptachse placirt, mehr oder weniger in die Länge gezogen, mit hauptsächlich in den oberen Regionen typischer Seitenexposition. Sprossbildung dicht, Wanderkraft äusserst gering. Reichliches — häufiges Vorkommen. Bildet in normalem Häufigkeitsgrade die obere Begrenzung der Vegetationsstelle. Blüht meist im Spätsommer, z. B. *Campanula latifolia*.

Typus II. Das florale System nach oben exponirt und mehr oder weniger in horizontaler Richtung ausgebreitet. Die assimilirenden Organe in einem Horizontalplane placirt, mehr oder weniger durch ausgezogene schräg gestellte Expositionsorgane getrennt, und gelappt — getheilt mit Exposition nach oben. Sprossbildung nicht besonders reichlich, Wanderungskraft ziemlich gering. Kommtgewöhnlich zerstreut — dünngesäet vor. Nimmt die mittleren Niveaus ein. Blüht meist im Hochsommer, z. B. *Geranium silvaticum*.

Typus III. Das florale System verschieden exponirt, aber niemals in irgend welcher Richtung weit ausgebreitet. Assimilationsorgane mit mehr oder weniger ebenem Umkreis, einsam oder in einer gemeinsamen Fläche sitzend, exponirt nach oben mittelst eines in verticaler Richtung mehr oder weniger ausgezogenen Expositionsorganes. Wanderung durch Stolonen. Kommt gewöhnlich vereinzelt vor. Bildet die niedrigeren Niveaus bis zur niedrigsten Feldschicht. Blüht grösstentheils im Frühjahr, z. B. *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*.

Von diesen Typen sind I und III die vorherrschenden. Gewisse Arten weichen insofern von einander ab, als sie in einigen Beziehungen mit dem einen Typus übereinstimmen, in anderen dagegen mit einem von den übrigen. So gehört *Aconitum Lycoctonum* hinsichtlich der assimilirenden Organe zu Typus II, sonst zu Typus I. *Stellaria nemorum* stimmt bezüglich der Innovationsweise mit Typus III überein, in Bezug auf die assimilirenden Organe bildet sie eine Combination zwischen den Typen II und III, übrigens gehört sie zu Typus II. Die Arten, welche in der einen oder anderen Hinsicht Combinationen und Uebergänge zwischen den Typen repräsentiren, sind indessen, wie ich habe finden können, verhältnissmässig wenige. — Die Unterschiede in der Frucht- und Samenverbreitungsweise bei den Arten der verschiedenen Niveaus betreffend, weise ich auf das oben Mitgetheilte hin.

Die Litteraturangaben bezüglich der angedeuteten Correlationsverhältnisse dürften recht knapp sein; eine consequent durchgeführte Behandlung hierher gehöriger Fragen ist mir nicht bekannt Dahlstedt[1]) ist indessen bei seiner morphologisch-biologischen Eintheilung der Archieracien von Gesichtspunkten ausgegangen, welche zum Theil mit den hier oben angenommenen zusammenfallen. Unter Hinweis auf seine Arbeit will ich nur einige dort mitgetheilte Beobachtungen erwähnen, welche recht wichtige Berührungspunkte mit den hier oben behandelten Fragen haben. So zeigt er, dass mit dem verschiedenen Innovationsmodus der *Hieracium*-Formen eine für jede morphologisch-biologische Gruppe bestimmte Verschiedenheit in Form und Placirung der Blätter am Stengel, in der Inter-

---

1) Vergl. H. Dahlstedt: Bidrag till sydöstra Sveriges Hieracium-Flora II. Archieracia. Sectio I. Vulgata, subsectio subcaesia et subvulgata. — Kongl. Sv. Vet. Akad. Handlingar, Bd. 25. Nr. 3. 1893. S. 8 u. f.

nodienlänge etc. folgt. Ueber die Inflorescenz sagt er S. 17: »Die morphologische Ausbildung der Inflorescenz steht nicht immer in einem bestimmten Verhältnisse zu der des Stengels, obgleich sie bis zu einem gewissen Grade von derselben abhängig ist.« Von dem *Umbellatum-* (und *Rigidum-*) Typus sagt er S. 21, dass die Inflorescenz oft nach unten traubenförmig ist. Derselbe zeigt also eine Neigung zur Seitenexposition und stimmt demnach sowohl in dieser, wie in übrigen morphologischen und biologischen Eigenthümlichkeiten mit dem oben ausgeschiedenen Typus I überein. Weiter wird eine oft vorzufindende bestimmte Relation erwähnt zwischen der morphologischen Ausbildung einer Form, sowohl in Bezug auf das florale als das vegetative System, und deren Standort — auf sonniger oder schattiger, feuchter oder trockener Stelle, auf blosser Erde, zwischen mehr oder weniger hohem Gras, am Rande von Gebüschen etc. Auch der Zusammenhang der Blüthezeit mit der Beschaffenheit der umgebenden Vegetation wird berührt. So wird hervorgehoben, dass die Formen, welche in »Lundbackar« etc. mit stark beschattenden Bäumen vorkommen, in der Regel ihre Blütheperiode auf eine Zeit verlegt haben, da das überschattende Blätterwerk noch nicht entwickelt ist, wo dagegen Formen mit späterer Blüthezeit zu offneren Localen ihre Zuflucht nehmen.

Die Weise, wie eine Form vorkommt, ist deutlich der Ausdruck ihres Reagirens auf äussere Einflüsse. Da diese sich nicht nur in der Beschaffenheit des Klimas und der der Unterlage resp. des umgebenden Mediums äussern, sondern auch mit den Charakteren der Pflanzengemeinde, in welcher die betreffende Form ein Theil ist, im Zusammenhange stehen, so muss man bei einem Studium der Bedingungen für das Auftreten einer Form einerseits auf die Zusammensetzung und die Natur der Pflanzengesellschaft im Allgemeinen und auf die Weise, in welcher die betreffende Form an dieselbe gebunden ist, wie auch andererseits auf die biologischen Eigenthümlichkeiten dieser Form Rücksicht nehmen. Die Resultate einer Untersuchung in geringerer Scala und in der angedeuteten Richtung sind oben dargestellt worden; ich habe dabei eine gewisse gesetzliche Regelmässigkeit in dem physiognomischen Auftreten der verschiedenen biologischen Typen innerhalb einer geschlossenen Formation zu zeigen versucht. Ich glaube endlich hervorheben zu müssen, dass aus Dahlstedt's oben genannten morphologisch-biologischen Studien innerhalb der *Hieracium*-Gattung hervorzugehen scheint, dass auch mittelst detaillirter, vergleichender Studien des verschiedenen physiognomischen Erscheinens, wie dies systematisch verwandte Formen zeigen, besonders innerhalb einer Gattung, wo diese Formen mehr oder weniger in der Ausbildung begriffen sind, sicherlich eine nicht so unbedeutend erweiterte Kenntniss in Bezug auf die Bedingungen für die Formenbildung, wie auf die Gesetze für ein locales Vorkommen an einander gebundener, d. h. in einer gemeinsamen Pflanzengemeinde vegetirender Formen gewonnen werden kann.

Das Eindringen von Wurzeln in lebendige Gewebe.

Von

George J. Peirce.

Als ich im vorigen Sommer Versuche über das Entstehen der Haustorien bei *Cuscuta* und ihr Hineinwachsen in andere Pflanzen machte, lenkte Herr Geheimrath W. Pfeffer meine Aufmerksamkeit auf die Thatsache, dass wir noch sehr mangelhaft darüber unterrichtet sind, ob gewöhnliche Wurzeln auch die Fähigkeit besitzen, in lebendige Gewebe einzudringen.

In einer vor Kurzem veröffentlichten Arbeit[1]) hat Pfeffer constatirt, dass alle Wurzeln unter den nöthigen Bedingungen einen ganz ansehnlichen Druck leisten können, Wurzeln von *Vicia Faba* z. B. einen Längsdruck von etwa 7—10 Atmosphären oder von 300—400 Gramm. Von anderen Forschern wird die Wurzelkraft durchgehends viel zu niedrig angesetzt, vielleicht darum, weil in ihren Versuchen nicht Sorge getragen wurde, dass die betreffende Wurzel mit ihrer gesammten Kraft auf einen und denselben Punkt wirkte, ohne sich mit Benutzung ihrer Biegsamkeit und Plasticität seitlich krümmen und so einen Theil ihrer Kraft der Messung entziehen zu können. Pfeffer vermied dieses, indem er die Wurzel so in Gips einbettete, dass sie ausschliesslich in gerader Richtung wachsen konnte, und dass also die ganze von der wachsenden Wurzel entwickelte Druckkraft durch die Wurzelspitze auf den Messapparat übertragen wurde.

Um zunächst eine Vorstellung zu gewinnen, ob die bei Vermeidung des Ausbiegens entwickelte Druckkraft ausreiche, um lebendige Gewebe zu durchbrechen, machte ich Versuche mit einer Metallspitze, welcher eine der Wurzelspitze ähnliche Form gegeben war. Es war diese dasselbe Modell, welches Pfeffer benutzte und das er folgendermaassen beschreibt[2]): »Der Spitze eines eisernen Strichstockes wurde die Form der Wurzelspitze gegeben. Für die Vergleichung mit der Wurzel von *Vicia Faba* war dieser conische Spitzentheil 3,4 mm lang und hatte am oberen Ende 1,8 mm Durchmesser. Von da ab war der Eisenstab verdünnt, so dass er nicht mit der Wandung des gebohrten Loches in Contact kam. Aufwärts befand sich die durch einen Glasring hergestellte Führung und endlich ganz oben ein zur Aufnahme von Gewichten bestimmtes Tellerchen.« Auf den Boden einer Krystallisirschale setzte ich einen etwa 3—4 ccm grossen Würfel, der aus einer Kar-

---

1) Pfeffer, W., Druck und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen. Leipzig 1893.

2) Ebenda, S. 325.

toffel geschnitten war. Senkrecht auf die obere ebene Fläche dieses Würfels stellte ich die Spitze des Wurzelmodells und belastete dasselbe mit einem Gesammtgewicht von 270 g. In die Krystallisirschale that ich endlich eine genügende Menge feuchte Sägespäne, um den Würfel stets feucht zu behalten. Der ganze Apparat stand auf einem gegen Erschütterungen fast völlig geschützten Tische. Nach 23 Stunden fand ich, dass die eiserne Spitze $1^1/_2$ mm in das Kartoffelparenchym sich eingebohrt hatte. Dieser Druck von 270 g erreicht aber denjenigen nicht, den die *Vicia Faba*-Wurzel auszuüben im Stande ist.

Andere ganz ähnliche Versuche machte ich auch mit unverletzten Kartoffeln und einem Gewicht von 320 g. In 24 Stunden war die Spitze des Modells durch die Korkschicht und in das Parenchym 2 mm tief eingedrungen. Ein Gewicht von 300 g war genügend, die Spitze durch einen $1^1/_2$ cm dicken Stengel von *Impatiens Sultani* in weniger als 20 Stunden hindurchzutreiben.

Aus diesen rein physikalischen Versuchen geht hervor, dass ein geringerer Druck, als die Wurzel von *Vicia Faba* ihn auszuüben vermag, vollständig ausreicht ihr Modell durch lebendige Gewebe hindurch zu pressen. Es handelte sich nun darum, diese Resultate an Pflanzen selbst zu prüfen, denn die soeben beschriebenen Versuche bezwecken ja nur zu zeigen, dass ein rein mechanisch wirkender Gegenstand, mit einer bekannten Druckkraft ausgestattet, eine bestimmte Arbeit zu leisten im Stande ist. Bei Wurzeln kommen aber andere Momente in Betracht, insofern sie durch ihre eigenen lebendigen Kräfte Arbeit leisten. Es liess sich auch denken, dass die von den Wurzeln ausgeschiedene, noch immer unbekannte Säure oder Säuren ihr Eindringen in lebendes Gewebe erleichtern werde. Wenn wir nun auch nicht wissen, ob dies so ist, so nöthigt uns andererseits Nichts zu der Annahme (wie das Folgende lehren wird), dass die Wurzeln durch andere als mechanische Mittel ihr Ziel erreichen.

Zunächst machte ich einige Versuche mit *Brassica napus* und *Sinapis alba* auf Kartoffeln. Ich schnitt eine gesunde Kartoffel durch und brachte mit einem scharfen, reinen spitzen Messer eine Anzahl kleine Löcher in der frischen Schnittfläche der einen Hälfte an, setzte in jedes Loch einen Samen (trocken oder gequollen, es ist fast einerlei) von *Brassica*, band die zwei Hälften der Kartoffel mit starkem trockenen Bindfaden wieder zusammen und legte sie in einem feucht gehaltenen Raume in Sägespäne, so dass die Schnittebene horizontal zu liegen kam. Der Bindfaden verkürzte sich der Feuchtigkeit wegen und dadurch wurden die zwei Theile der Kartoffel stets fester an einander gepresst. In derselben Weise setzte ich Samen von *Sinapis* in Kartoffeln ein und brachte diese in einem feuchten Raume auch in Sägespäne. Aus dem parenchymatischen Gewebe der Kartoffel sogen die Samen eine genügende Menge Wasser, um keimen zu können. Natürlich wuchsen Stengel und Wurzeln in der Richtung des geringsten Widerstandes, welche oft zwischen den beiden Schnittflächen lag; aber einige Wurzeln wuchsen vertical abwärts, das heisst, in das Parenchym hinein. Die Stengel wuchsen immer zwischen den beiden Schnittflächen; gelang ihnen dies aber nicht, dann gingen sie ohne Weiteres zu Grunde, weil sie nicht in das Kartoffelgewebe hinein zu wachsen vermochten. Die Stengel dieser Pflanzen sind stark negativ geotropisch, die Wurzeln ebenfalls stark positiv geotropisch. Dennoch wuchsen sie, weil in einigen Fällen der geringste Widerstand gegen ihr weiteres Wachsen in einer horizontalen Ebene lag, horizontal zwischen den beiden Hälften durch, ja nicht selten soweit, bis sie aus den Kartoffeln in die umgebenden Sägespäne gelangten. Dann erst wuchsen sie vertical auf- und abwärts.

Nach 12 Tagen öffnete ich alle Kartoffeln und bemerkte, dass mehrere Wurzeln von beiden Keimlingsarten durch das Parenchym vertical abwärts, und zwar einige durch

die Korkschicht, welche aus mehreren Zellreihen besteht, bis zur unteren Fläche gewachsen waren. Diejenigen Wurzeln also, die ihrer Lage wegen entweder in das Kartoffelgewebe hineinwachsen mussten, oder überhaupt nicht wachsen konnten, wuchsen durch das Parenchym mit einer ganz respectablen Geschwindigkeit hindurch, doch natürlich nicht so schnell, wie in eine leicht durchdringliche Erde hinein.

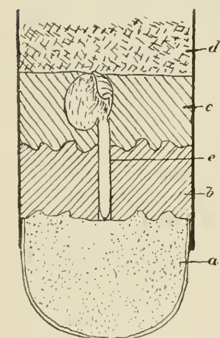
Betrachtet man nun unter dem Mikroskop Längsschnitte einer im Parenchym eingebetteten Wurzel, so bemerkt man gleich, dass die Wurzelhärchen fast ganz, wenn auch nicht vollständig, fehlen. Dieses Fehlen von Wurzelhärchen kann nicht von der anwesenden grossen Quantität Wasser verursacht sein, denn Wurzeln von Keimlingen derselben Arten, die sich unmittelbar im Wasser befinden, tragen eine ganz ansehnliche Menge Härchen, wenn auch deren weniger als wenn sie in Erde oder in feuchter Luft wüchsen. Auch eingegipste Wurzeln treiben keine Härchen. Wir können deshalb mit Sicherheit annehmen, dass der grosse Widerstand des umgebenden Mediums die Hauptrolle spielt, indem er das Auswachsen von zartwandigen Hervorragungen der Epidermiszellen entweder sehr stark hemmt, oder gänzlich unterdrückt. Die Wurzelhaube ist normal entwickelt.

Die in der Kartoffel eingebettete Wurzel ist von zerrissenen, zerdrückten, todten Zellen umgeben, deren Wände bald eine braune Farbe annehmen. Zwei oder drei Reihen von Zellen, welche durch parallel mit der Wurzeloberfläche entstehende Wände sich theilen, schliessen die todten Zellen ein. Die theilenden Zellen differenziren sich nach kurzer Zeit in Kork und bilden dadurch einen Cylinder, in welchem die fremde Wurzel liegt. Dieser aus Korkzellen bestehende Cylinder, welcher die Wurzel umhüllt, schützt das Kartoffelparenchym bis zu einem gewissen Grade, da bekanntlich die Wasseraufnahme durch verkorkte Membranen kleiner ist als durch reine Cellulose-Membranen. Dieselben Thatsachen hat Prunet[1]) in den von Rhizomen und Wurzeln von *Cynodon Dactylon* durchbohrten Kartoffeln gefunden. Er sagt aber auch, dass vor den Wurzelspitzen stets einige corrodirte Stärkekörner zu finden waren, weiter nach rückwärts aber überhaupt keine Stärkekörner auftreten.

Bei meinen oben beschriebenen Versuchen bemerkte ich keine corrodirten Stärkekörner, doch sah ich solche, die nicht corrodirt waren, in Contact mit den Wurzeln auch ziemlich weit ab von den Spitzen. Weil ich das erwähnte Material nicht untersucht habe, will ich nicht behaupten, dass die Rhizome und Wurzeln von *Cynodon Dactylon* kein diastatisches Ferment ausscheiden; doch möchte ich darauf aufmerksam machen, dass dieselbe Erscheinung durch ganz andere Mittel hervorgerufen werden kann. Es ist zum Beispiel nicht unwahrscheinlich, dass Bacterien auf der Oberfläche der Wurzeln zufällig eingeführt wurden, und dass diese die Stärkekörner corrodirten. Ferner konnten die von der eindringenden Graswurzel durch Druck gereizten Kartoffelzellen anfangen, ihre Stärkekörner aufzulösen, um dieses Reservematerial entweder selbst zu geniessen, oder es anderen nicht gereizten Stellen zu übermitteln. Endlich wissen wir immer noch nicht, was für eine Wirkung die saure Ausscheidung der Wurzeln auf lebendes Gewebe auszuüben im Stande ist. Es ist deshalb ohne Weiteres klar, dass diese von Prunet beobachteten corrodirten Stärkekörner sowohl durch Bacterien, als durch die von mechanischem Druck oder von der sauren Ausscheidung gereizten Kartoffelzellen selbst aufgelöst werden konnten, und dass dieses wahrscheinlicher ist, als dass die Corrosion durch von der Wurzel selbst gelieferte Diastase verursacht wurde.

[1] Prunet, A., Sur la perforation des tubercules de Pomme de Terre par les rhizomes du Chiendent. Revue générale de Botanique, 1891.

Da die dünnen und spitzen Wurzeln von *Brassica* und *Sinapis* fähig sind, lebendiges Parenchymgewebe zu durchbohren, bleibt jetzt zu constatiren, ob grössere stumpfe Wurzeln dieselbe Fähigkeit besitzen, und in entsprechendem Maasse. Um diese Frage zu erledigen, verwandte ich sehr junge Keimlinge von *Pisum* und *Vicia Faba*, deren Wurzeln etwa 2 cm lang waren. Die Methode war die folgende, bereits von Pfeffer[1]) zur Druckmessung gebrauchte: Wie in untenstehender Figur angedeutet, wurde eine durchgeschnittene Kartoffel (*a*) mit starkem Cartonpapier umwickelt und dieser mit Bindfaden fest gebunden. Die Schnittfläche wurde erst möglichst rauh gemacht. Ein Glasröhrchen (*e*) so ausgezogen, dass es annähernd die Gestalt und Länge der zu gebrauchenden Wurzel besass, wurde in einem genau passenden Loch in der Schnittfläche vertical aufgestellt. Es wurde jetzt sorgfältig Gips[2]) eingegossen (*b*), bis die Papier-Form bis zur Hälfte der Höhe des Glasröhrchens gefüllt war. Die Unregelmässigkeiten in der Schnittfläche der Kartoffel liessen den Gips ziemlich fest daran haften. Ehe der Gips gänzlich erstarrte, zerklüftete ich dessen Oberfläche mittelst eines Stäbchens. Dann setzte ich die Wurzel eines *Pisum*-Keimlings in das Glasröhrchen ein, welches, fest eingegipst, eine genau der Form der Wurzel entsprechende Führung darbot. Ich goss mehr Gips (*c*) in die Form, bis die Cotyledonen damit fast bedeckt waren. Dieser zweite Gipsguss verband sich, dank der Zerklüftung der Oberfläche des ersten, fest mit diesem. Nachdem der Gips erhärtet war, sah ich immer sorgfältig nach, ob der Stengel des Keimlings ziemlich leicht hinaus und empor wachsen könne, ohne die festgehaltenen Cotyledonen zu stören. Endlich wurden feuchte Sägespäne (*d*) auf den letzten Gipsguss in die Form gefüllt. Mehrere solche auf Kartoffeln eingegipste Keimlinge wurden in einen feuchten Raum gebracht und vertical aufgestellt. Unter diesen Umständen waren die Keimlinge gezwungen, da sie, der Führung des Glasröhrchens im Gipsverband wegen, nicht ausbiegen, sondern nur gerade wachsen konnten, ihre ganze Wurzelkraft auf das Kartoffelparenchym zu verwenden, und zwar in derselben Weise wie in den Pfeffer'schen Experimenten, wo die ganze Wurzelkraft nur von der Spitze auf den Messapparat übertragen wurde.



a. Die Hälfte einer durchgeschnittenen Kartoffel mit starkem Papier umwickelt. Die Schnittfläche ist absichtlich uneben gemacht.
b. Der erste Gipsguss, in dem das Glasröhrchen festsitzt.
c. Der zweite Gipsguss, um den Keimling in seiner Lage zu erhalten.
d. Feuchte Sägespäne.

Nach drei Tagen machte ich einige Gipsgüsse auf. Die *Pisum*-Wurzeln waren in das Kartoffelgewebe etwa 7,5 mm eingewachsen. Vor der Spitze einer Wurzel sah ich corrodirte Stärkekörner, aber nur von einer. Vor den anderen waren keine Stärkekörner corrodirt. Es ist also wohl möglich, dass sich auf dieser einen Spitze Bacterien befanden, welche die Corrosion hervorbrachten. Alle Wurzeln waren von todten Parenchymzellen umgeben, deren Wände schon etwas braun geworden waren. Diese waren umfasst von zwei Reihen Zellen, die, durch Theilung parallel zur Wurzelfläche, die umschliessende Korkschicht zu bilden angefangen hatten. Dass starke laterale Kompression der Parenchymzellen stattgefunden hatte, war nur schwach angedeutet, und dies aus leicht verständlichen Gründen. Das Kartoffelparenchym besteht aus ziemlich grossen, kugeligen,

---

[1]) Pfeffer, W., Druck- und Arbeitsleistung. S. 274 und Versuch 6.
[2]) Id., Ueber Anwendung des Gipsverbandes für pflanzenphysiologische Studien. Berichte der kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, Math.-phys. Classe. Sitzung vom 5. December 1892.

elastischen Zellen. Wenn nun auf eine Zelle ein Druck ausgeübt wird, so theilt sich dieser auch den anderen Zellen mit. Infolge des Druckes findet eine Formveränderung statt. Da nun jede Zelle nur einen Theil des Gesammtdruckes zu ertragen hat, so findet in jeder Zelle in diesem Gewebe nur eine kleine Formänderung statt.

Um genau zu bestimmen, ob *Pisum*-Wurzeln durch Druck allein in eine so feste Substanz wie Kartoffelparenchym einzuwachsen fähig sind, und auch zu constatiren, ob die Stärkekörner in anderer Weise als durch Wurzeln corrodirt werden können, machte ich zwei Controllversuche. Erstens setzte ich *Pisum*-Keimlinge in feinen, festen, stark zusammengedrückten, durchaus feuchten Thon, dessen Widerstand gegen Eindringen nicht viel kleiner war, als der des Kartoffelgewebes. Auch hier, wo eine Auflösung irgend einer im Thon befindlichen Substanz das Eindringen der Wurzeln nur ganz verschwindend fördern könnte, waren die Wurzeln im Stande, alle Schwierigkeiten zu überwinden und ruhig weiter zu wachsen [1].

Für den zweiten Controllversuch presste ich einige, mit Eosinlösung gefüllte, geschlossene Glasröhrchen, die etwa die Form und Grösse der *Pisum*-Wurzeln besassen, in eine Kartoffel ein und brachte sie in einen feuchten Raum. Nach 5 Tagen machte ich Schnitte aus dem in Berührung mit den deutlich sichtbaren rothen Röhrchen stehenden Gewebe. Vor dem Ende eines Röhrchens fand ich corrodirte Stärkekörner; vor den anderen waren keine corrodirt. Offenbar konnte diese Corrosion nur durch Bacterien hervorgerufen werden, die zufällig auf dem Röhrchen eingeführt waren. Alle Röhrchen mussten natürlich die umgebenden Zellen gleichmässig reizen. Weil nun vor einem Röhrchen die Stärkekörner corrodirt waren, lässt sich nicht annehmen, dass die Zellen selbst, infolge des Reizes, ihre Stärke selbst aufgelöst hätten.

Auf Grund dieser drei Experimente lässt sich nun sagen, dass die *Pisum*-Wurzeln nur durch ihren Druck in die Kartoffeln einwachsen konnten. Aehnliche Versuche mit den viel grösseren Wurzeln von *Vicia Faba* gaben dieselben Resultate. In entsprechender Weise wuchsen auf der unverletzten Oberfläche von Kartoffeln eingegipste *Pisum*- und *Vicia*-Keimlinge ohne Weiteres durch die ziemlich starke Korkschicht in das Parenchym hinein. Diese letzteren beiden bildeten keine Wurzelhärchen und riefen die anderen schon besprochenen Erscheinungen hervor.

Nebenwurzeln werden in Kartoffelgewebe sowohl wie in Erde entwickelt, und diese wuchsen durch das umgebende Gewebe auch mittelst Druck allein, ohne ein Enzym auszuscheiden. Die Richtung ihres Wachsens ist etwas verschieden. Sie folgen, wie die Hauptwurzeln, der Richtung des geringsten Widerstandes. Bei den kleinen Hauptwurzeln von *Brassica* und *Sinapis* ist es nicht selten der Fall, dass sie innerhalb 2—3 cm im Kartoffelgewebe mehrere Biegungen machen, um nicht Gefässe und andere dickwandige Zellen durchbohren zu müssen. Unter solchen Umständen kommt es häufig vor, dass die Nebenwurzeln, die ihren Ursprung in einer Krümmung der Hauptwurzel oder dicht dabei haben, nicht horizontal in das unverletzte Parenchym hinein wachsen, sondern vertical und parallel zur Hauptwurzel, und deshalb ihren Weg durch die von der Hauptwurzel schon verletzten, getödteten oder gereizten und modificirten angrenzenden Zellen nehmen. Wenn aber die Hauptwurzel ziemlich geradlinig wächst, dann wachsen die daraus entspringenden Nebenwurzeln fast senkrecht dazu in das unverletzte Parenchym hinein. Nur wenn der Widerstand in allen Richtungen gleich ist, wachsen die Nebenwurzeln in normaler Richtung, also radiär und fast horizontal von der Hauptwurzel weg. Die Nebenwurzeln besitzen auch

[1]) Vergl. Pfeffer, Druck- und Arbeitsleistung. S. 324 ff.

keine Härchen; und ähnliche Veränderungen des Kartoffelgewebes wie bei den Hauptwurzeln treten infolge ihres weiteren Wachsthums hervor.

Weil die im Kartoffelgewebe wachsenden Nebenwurzeln sich durch Druck allein Bahn brechen, muss man wieder fragen, ob die jungen Nebenwurzelanlagen ebenfalls nur durch Druck durch das umgebende Corticalparenchym hindurch aus den Hauptwurzeln hinaus in die Erde gelangen. Betrachtet man Schnitte von einer noch im Cortex der Hauptwurzel sich entwickelnden Nebenwurzel, so sieht man sofort, dass die umgebenden Corticalparenchymzellen nicht so viel zusammengepresst siud, als man a priori erwarten könnte. Diese umgebenden Parenchymzellen unterscheiden sich aber in zweierlei Weise von denjenigen, die sich weiter oberhalb oder unterhalb von einer Nebenwurzel befinden. Ihr Protoplasmagehalt ist geringer. Auch bemerkt man eine Formänderung, die nicht allein durch Compression hervorgerufen sein kann. Es besitzen nämlich diese gewöhnlich mehr oder weniger rechteckigen, parallel mit der Hauptaxe der Wurzel lang gestreckten Zellen jetzt eine annähernd kugelige Gestalt; sie lösen sich von einander ab, indem sie sich abrunden. Es scheint also, als ob auch die Parenchymzellen activ thätig seien und die wachsenden Nebenwurzeln eine activere Thätigkeit in ihnen erwecken, indem sie irgendwie einen Reizanstoss geben[1]).

Um zu erfahren, ob Wurzeln in andere Gewebe, deren Widerstand grösser ist, als der der Kartoffel, eindringen können, gipste ich in ähnlicher Weise Keimlinge von *Pisum* auf horizontale Zweige von *Impatiens Sultani* (die Pflanze, die ich in meinen Versuchen mit *Cuscuta* als Wirth am meisten benutzte) auf ein Blatt von *Echeveria* sp.? (welches bekanntlich eine stark cutinisirte feste Epidermis besitzt), auf die fast reifen Fruchtknoten von *Fritillaria* (welche schon ziemlich hart und trocken geworden waren), auf den Blattstiel von *Rheum officinale*, auf ein Blatt von *Aloe* und auf horizontal gelegte Stengel von *Euphorbia lucida* ein. In allen diesen Fällen wuchsen die Wurzeln durch die peripherischen Gewebe in das Innere hinein. Immer wuchsen sie um die Gefässbündel oder Sclerenchymmassen herum, nie durch diese hindurch, und hier auch zeigten sie ganz deutlich, dass sie die Fähigkeit nicht besitzen, ihr Wachsen durch Anflösen der entgegenstehenden Gewebe zu fördern, dass sie aber Kraft genug entwickeln, in und durch solche Gewebe zu wachsen, welche die Haustorien von *Cuscuta* und die meisten anderen Schmarotzer zu durchdringen fähig sind.

Gleichwohl möchte ich aber darauf aufmerksam machen, dass die Wurzeln von *Pisum* sowie die Haustorien von *Cuscuta* in Gewebe, deren Inhalt in irgend einer Weise schädlich oder giftig ist, nicht weit einwachsen, sondern ebenfalls bald zu Grunde gehen. In meiner Arbeit über *Cuscuta*[2]) habe ich schon erwähnt, dass die *Cuscuta* nur kümmerlich auf *Aloe* und *Euphorbia* wächst. Nur wenige Haustorien schliessen sich an die Gefässbündel von *Euphorbia* an; die anderen gehen im Corticalparenchym zu Grunde, nachdem sie sich abgerundet haben. In *Aloe*-Blättern erreichen die Haustorien die Gefässbündel überhaupt nicht, sondern sie sterben vielmehr sämmtlich im Parenchym dicht unter der Epidermis. Dies war auch der Fall bei *Pisum*-Wurzeln, die in *Rheum*, *Aloe*, *Euphorbia* einwachsen mussten. Sie wuchsen nur wenig, ihre Spitzen rundeten sich ab, nahmen eine kugelige Gestalt an, um nach längerer oder kürzerer Zeit abzusterben; am frühesten in *Aloe*, dann in *Euphorbia*, erst später in *Rheum*. Dass dieses frühe Absterben der Wurzeln nur durch den schädlichen Inhalt der Gewebe dieser drei Pflanzen bedingt war, nicht aber da-

---

1) Vergl. Pfeffer, Druck- und Arbeitsleistung. S. 324.
2) Peirce, G. J., A Contribution to the Physiology of the Genus Cuscuta. Annals of Botany, March 1894.

durch, dass sie sich in einem Pflanzengewebe statt in der Erde befanden, wird im Folgenden des Weiteren bewiesen werden.

Aus den soeben beschriebenen Versuchen geht hervor, dass die Fähigkeit und Kraft, in lebendige Gewebe einzudringen, welche die Haustorien von *Cuscuta* besitzen, nicht eine Eigenthümlichkeit dieser sehr modificirten Organe ist. Alle Wurzeln sind vielmehr fähig, dasselbe zu leisten, wenn nur die dazu nöthigen Bedingungen vorhanden sind. Sind diese nicht erfüllt, so biegen die Wurzeln aus oder können bei zu hohem Widerstand sich nicht entwickeln und gehen dadurch zu Grunde. Letzteres ist auch bei *Cuscuta* der Fall; ihre Haustorien sind unter normalen Verhältnissen so gestellt, dass sie nur in die Wirthspflanze hineinwachsen können, kann dies aber nicht geschehen, ohne Weiteres zu Grunde gehen müssen[1]. Es bleiben aber zwei Unterschiede zwischen den Haustorien und den gewöhnlichen, zufällig in lebenden Geweben eingebetteten Wurzeln, die wohl in das Auge zu fassen sind. Die Haustorien von *Cuscuta* und wahrscheinlich auch die von anderen parasitischen Phanerogamen ergänzen die mechanische Wirkung durch eine chemische, indem sie die entgegenstehenden Zellwände sowohl auflösen als auch durchbohren. Dies thun die gewöhnlichen Wurzeln nicht. Die Haustorien entnehmen aus den lebendigen Geweben, in welche sie einwachsen, zugleich organische und anorganische Nährstoffe; während andere Wurzeln unter den gewöhnlichen Lebensverhältnissen keine anderen Stoffe als Wasser und diejenigen, die darin gelöst sind, zu absorbiren im Stande sind. Dass Zucker und andere gelöste organische Nährstoffe in dieser Weise von der *Pisum*-Wurzel aus der Kartoffel aufgenommen werden, ist nicht unmöglich, nur wachsen die Wurzeln und die Pflanzen, deren Saugorgane sie sind, nicht besser als andere, die mit Kartoffeln überhaupt nicht in Berührung kommen. Haustorien lösen das in den ihnen zunächst liegenden Zellen der Wirthspflanze noch vorhandene organische Nährmaterial auf, ehe sie es absorbiren. Andere Wurzeln absorbiren in grösseren oder kleineren Quantitäten nur solche organische Stoffe, die ihnen nur in Form von Lösungen geboten werden, da sie die Fähigkeit, solche selbst aufzulösen, nicht besitzen.

Dass es eine durchaus entbehrliche Bedingung für die vollständige Entwickelung solcher Keimlinge, wie Erbsen etc. ist, dass ihre Wurzeln im Boden wachsen, ist schon seit längerer Zeit durch Wasserculturen bewiesen worden. Es genügt für diese und andere Pflanzen, dass sie in irgend einer Weise eine ausreichende Menge Wasser und darin aufgelöste Salze aufnehmen können, um zur vollen Entwickelung zu gelangen. Es ist mir gelungen, Erbsen auf anderen Pflanzen zu ziehen und zum Blühen zu bringen. Die Methode war die folgende. In gesunde, starke, ziemlich grosse Stengel von *Vicia Faba* und *Impatiens Sultani* schnitt ich mit einem sterilisirten Rasirmesser etwa 3—4 mm tiefe und 3 cm lange Risse. In diese brachte ich die geraden circa 2 cm langen Wurzeln von *Pisum*-Keimlingen und band sie vorsichtig und möglichst fest mit Watte und Bindebast zu. Dann goss ich Gips in die umgebenden Papierformen bis über die Cotyledonen ein, liess aber stets, der Sicherheit halber, ein Loch über dem Stengel, durch welches er später ungehindert emporwachsen konnte. Um Vertrocknen während der ersten Tage zu vermeiden, wurden anfangs nasse Sägespäne auf den Gips in die Formen gebracht und öfters befeuchtet. Durch den Gipsverband wurden die Keimlinge fest gehalten, so dass, während ihre Stengel ungehindert in die Höhe wachsen konnten, ihre Wurzeln in die *Vicia Faba*

[1] Wenn z. B. Haustorien an solchen Stellen entstehen, dass sie nur in die Luft hinaus wachsen, wie es nicht selten der Fall ist, wenn der *Cuscuta*-Stengel von dem Stamme der Nährpflanze sich zu einem Blattstiel wendet, um den letzteren zu umschlingen, dann gehen die Haustorien als solche zu Grunde; sie runden sich ab, bilden die sogenannten »sterilen Haustorien« und leisten überhaupt nichts mehr.

respective *Impatiens*-Stengel hineinzuwachsen gezwungen waren. Die Wurzeln bildeten keine Haare, sondern fielen kürzer und weniger verzweigt aus, als unter normalen Verhältnissen, erreichten aber doch eine ganz ansehnliche Länge. Die Hauptwurzeln wuchsen alle ziemlich vertical entweder im Mark, oder häufiger im Corticalparenchym, und kamen nur selten in Berührung mit den Gefässbündeln. Die Nebenwurzeln wuchsen zunächst horizontal, aber nie durch die Epidermis ins Freie, sondern sie beschrieben stets Krümmungen in der Rinde, so dass sie durch das Parenchym vertical abwärts wuchsen. Wie in der Kartoffel, so zeigten sich auch in den Stengeln von *Vicia* und *Impatiens* die in Contact mit den fremden Wurzeln stehenden Zellen getödtet und braun gefärbt, während die umgebenden Zellen sich theilten und nach einiger Zeit sich zu Kork differenzirten. Die *Pisum*-Stengel wuchsen empor. entfalteten normale Blätter, und entwickelten endlich Blüthen. Die Länge der Stengel war nicht gross, etwa die Hälfte der normalen, und die Zahl der Blüthen nur klein.

Die vorstehenden Versuche konnte ich zur Zeit nich weiter ausdehnen. Es geht aber aus diesen Versuchen bereits ohne Weiteres hervor, dass gewöhnliche *Pisum*-Wurzeln ebenfalls im Stande sind, eine Pflanze bis zu einem gewissen Grade als Nährboden zu benutzen, und dass die Wurzeln, obgleich sie sich nicht an die Gefässbündel anschliessen, doch eine genügende Menge von Nährmaterialien aufsaugen, um eine sehr ansehnliche Entwickelung der ganzen Pflanze zu ermöglichen. Wir sehen also hier eine für gewöhnlich selbstständige Pflanze unter besonderen Umständen zu einer Lebensweise gezwungen, die in etwas an *Viscum* erinnert. Ich hoffe diese Versuche, die hier nur vorläufig angedeutet werden konnten, bereits in der nächsten Zeit weiter führen zu können.

Leipzig, im Februar 1894.

Das Phycoerythrin, seine Krystallisirbarkeit und chemische Natur.

Von

Hans Molisch.

Hierzu Tafel V.

Nach der herrschenden Auffassung enthalten die Florideen in ihren Chromatophoren zwei Farbstoffe: einen grünen, das Chlorophyll[1], und einen rothen, das Phycoerythrin, welcher die grüne Farbe des Chlorophylls vollständig deckt und die Ursache der rothen Farbe der Florideen ist. Dieser durch Wasser ausziehbare, in Alcohol im Gegensatz zum Blattgrün unlösliche und von Kützing[2] mit dem Namen Phycoerythrin belegte Farbstoff bildet den Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Die auffallenden Eigenschaften des Florideenrothes, seine Farbe, seine prachtvolle Fluorescenz und sein Spectrum haben die Aufmerksamkeit zahlreicher Botaniker (Kützing, Rosanoff, Nägeli, Cramer, Cohn, Pringsheim, Reinke, Askenasy, Engelmann, Schütt und A. Hansen) wachgerufen. Auf die Ergebnisse und Ansichten der genannten Forscher wird, soweit dies der Inhalt meiner Arbeit erfordert, an den passenden Stellen Rücksicht genommen werden.

I.

Erzeugung von Phycoerythrinkrystallen innerhalb der Zelle.

Ich will zunächst darüber berichten, wie ich überhaupt darauf kam, das Florideenroth für einen krystallisirenden Körper zu halten, und wie es gelingt, diesen direct in den Zellen zur Krystallisation zu bringen.

[1] Dass dieses auch bei den Florideen gleichwie bei den höheren grünen Gewächsen von einem gelben Farbstoff, dem Xanthophyll, begleitet wird, zeigte vor Kurzem A. Hansen. Ueber Stoffbildung bei den Meeresalgen. Mittheilungen aus der zoolog. Station zu Neapel. 11. Bd. 1893. S. 292.

[2] Kützing, F. T., Phycologia generalis. Leipzig 1843.

Ich cultivire seit mehreren Jahren während der Herbst- und Wintermonate im Seewasseraquarium eine in der Adria bei Triest häufig vorkommende Floridee, die ich als *Nitophyllum punctatum* (Stackh) Harv. bestimmte [1]). Ihr zarthäutiger, dichotom-verzweigter Thallus besteht nach Hauck, abgesehen von den fruchtbildenden Stellen, nur aus einer Zelllage. Die Zellen selbst erscheinen, im Mikroskop betrachtet, gewöhnlich rundlich polygonal und enthalten zahlreiche braunroth gefärbte, meist abgerundete Chromatophorenkörner, welche die bräunlichrothe Farbe der Alge bedingen [2]).

In den Thallusstücken, welche im Meerwasser liegend absterben und die sich als abgestorben auch durch ihre orangerothe Fluorescenz verrathen, konnte ich nun zu meiner Ueberraschung regelmässig prachtvoll carminrothe Krystalle von verschiedener Gestalt und Grösse wahrnehmen, Krystalle, wie sie in lebenden Zellen niemals vorkommen. Die Krystalle entstehen zweifellos postmortal. Nach Feststellung dieser Thatsache war es mir vor Allem darum zu thun, die Bedingungen, unter welchen die rothen Krystalle — sie seien von nun an vorgreifend Phycoerythrinkrystalle genannt — entstehen, zu erforschen.

Der Umstand, dass sie im Meerwasser auftreten, im destillirten Wasser, welches bereits nach wenigen Minuten die Alge tödtet und an derselben die Fluorescenz hervorruft, jedoch nicht, lenkte bald auf die richtige Spur. Nach mannigfachem Herumprobiren fand ich eine Methode, um bei Nitophyllum mit der Sicherheit eines physikalischen Experimentes die Krystalle zu erzeugen. Es ist zu diesem Zwecke nur nothwendig, die lebende Alge in eine zehnprozentige Kochsalzlösung, der ein paar Tropfen Schwefelkohlenstoff beigemengt wurden, einzulegen und darin am besten mehrere Tage zu belassen. Der Schwefelkohlenstoff ist zwar, wie ich ausdrücklich betone, für das Entstehen der Krystalle durchaus nicht nothwendig, ich habe aber gefunden, dass diese bei Anwesenheit des Schwefelkohlenstoffes viel rascher entstehen und eine ganz ansehnliche Grösse erreichen, höchstwahrscheinlich deshalb, weil er, ohne den Protoplasten einschliesslich die Chromatophoren zu fixiren, rasch tödtet und das Austreten des Farbstoffes aus den Chromatophoren in den Zellsaft bedeutend fördert. Ueberdies empfehle ich den Zusatz von Schwefelkohlenstoff auch deshalb, weil er das Faulen der todten Algen in der Kochsalzlösung hemmt.

Bringt man ein kleines lebendes Thallusstück in einen Tropfen der obigen Kochsalzlösung, so lässt sich unterm Mikroskop folgendes beobachten. Schon nach $1/4$ Stunde treten die Chromatophoren unter Aufquellung und Abrundung schärfer hervor, wobei sie im weiteren Verlaufe den rothen Farbstoff in den Zellsaft übertreten lassen. In dem Maasse als dies geschieht, färbt sich der Zellsaft mehr und mehr carminroth, die Chromatophoren aber werden immer grüner. Nach 1—3 Stunden treten in den Zellen rothe Pünktchen auf, bald einzeln, bald zu mehreren bis vielen, die an Substanz und Volumen zunehmend, zu verschieden geformten und verschieden grossen Krystallen heranwachsen. Bleiben die Krystalle sehr klein, so erfüllen sie oft in grosser Zahl die Zellen, erreichen sie Mittelgrösse, so findet man in jeder Zelle nur einen oder einige wenige, werden sie sehr gross, so kommt oft auf viele Zellen nur ein Krystall. Siehe Fig. 1. Auch auf den Zellen können Krystalle anschiessen.

---

[1]) Nach F. Hauck, Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs, Leipzig 1885, S. 170 entspricht die in der Adria vorkommende Form *N. punctatum* var. *ocellatum* J. Ag.

[2]) In vielen Zellen bemerkt man überdies zarte, nadelförmige oder ringförmig gewundene Fäden, die mehrfach an die von mir bei *Epiphyllum* entdeckten Proteinkörper erinnern. Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft. 1885. S. 195.

Sehr schön ausgebildete Krystalle findet man auch in Thallusstücken, die im Meerwasser abstarben und dann einige Stunden oder Tage darin liegen blieben. Desgleichen kann man sich reichlich Krystalle verschaffen, wenn man *Nitophyllum* lebend für wenige Stunden in destillirtes Wasser bringt und die rasch absterbenden und prächtig fluorescirenden Algen in eine 10prozentige Lösung von Kochsalz, Magnesiumsulfat oder schwefelsaurem Ammonium bringt. In letzterer entstehen bereits nach wenigen Augenblicken in der Zelle hunderte von rothen Kryställchen — ein wahrer Krystallsand, Fig. 3.

Was die Form der Krystalle anbelangt, so verdanke ich darüber der Liebenswürdigkeit des Mineralogen Herrn Prof. Dr. F. Becke (in Prag), der auf mein Ersuchen ein Präparat untersuchte, folgende Angaben: »Die Krystalle haben die Form hexagonaler Prismen. Die optischen Längsschnitte der horizontal liegenden Krystalle erscheinen demnach als Rechtecke, Fig. 1a; bisweilen beobachtet man Abstumpfungen, die auf sehr flache Pyramiden hinweisen. Messungen sind wegen der unvollkommenen Entwickelung nicht möglich. Senkrecht stehende Krystalle geben im optischen Querschnitt ein Sechseck, Fig. 1b. Abweichungen der Randwinkel von 60^0 kommen vor, entbehren aber jeder Gesetzmässigkeit, und da auch der Parallelismus gegenüber liegender Seiten häufig nur angenähert ist, sind diese Abweichungen auf Unvollkommenheit der Ausbildung zu schieben. Nach den Formen ergiebt sich hexagonales Krystallsystem. Damit stehen die optischen Eigenschaften in erfreulichem Einklang. Die Längsschnitte sind doppelbrechend mit gerader Auslöschung, die Hauptaxe entspricht der grösseren Elasticitätsaxe; der Charakter der Doppelbrechung ist somit negativ. Die Querschnitte erweisen sich als einfach brechend, selbst bei der Untersuchung mit dem empfindlichen Gipsplättchen. Die konoskopische Untersuchung lässt kein Interferenzbild wahrnehmen wegen des ausserordentlich geringen Betrages der Doppelbrechung. Nach beiläufiger Bestimmung mit dem Quarzkeilcompensator ist $\omega - \varepsilon = 0.003$. Pleochroismus oder Absorptionsunterschiede sind nicht erkennbar.« Diesen Beobachtungen sei noch hinzugefügt, dass der hexagonale Charakter nicht an allen Krystallen deutlich ausgeprägt ist, sondern dass diese häufig mehr oder minder abgerundet, nadelförmig oder unregelmässig schollenartig erscheinen.

Die Grösse der Krystalle wechselt je nachdem sie auf die eine oder die andere Weise erzeugt werden, sehr stark. Die grössten Krystalle, welche ich in meinen Präparaten beobachtet habe, waren der Länge nach 50 μ, der Breite nach 18 μ. So grosse Krystalle sind häufig.

Die in 10 % Kochsalzlösung entstandenen Krystalle sind in Wasser leicht löslich. Am besten überzeugt man sich davon, wenn man ein mit Krystallen durchsetztes Gewebestück im destillirten Wasser untertaucht, mehrere Minuten herumschwemmt und dann mikroskopisch betrachtet. Nunmehr sind die Krystalle verschwunden, der Zellinhalt jedoch roth gefärbt. Der Zellinhalt hält mit grosser Kraft den Farbstoff zurück; dieser wird erst durch tagelanges Liegen in viel destillirtem Wasser ausgezogen. Gleich nach dem Eintauchen der krystallführenden Thallusstücke in's Wasser fängt die Alge (*Nitophyllum*) an, in orangerother Farbe zu fluoresciren — ein Beweis, dass der Farbstoff in Lösung geht.

Der Grad der Löslichkeit im Wasser kann sehr verschieden sein, je nach der Vorbehandlung, der die Krystalle ausgesetzt waren: so fand ich die in reiner 10 % Kochsalzlösung (ohne Schwefelkohlenstoff) entstandenen und darin aufbewahrten Krystalle nach 1 Monat leicht löslich, die im Meerwasser liegenden schon nach 2 Tagen schwerer löslich und die in 10 % Kochsalz (mit etwas Schwefelkohlenstoff) befindlichen Krystalle, obwohl ursprünglich leicht löslich, nach 1 Monat zwar quellungsfähig, aber

schwer oder gar nicht löslich. Krystalle, welche mehrere Stunden oder Tage in abs. Alcohol oder Aether lagen, büssen ihre Löslichkeit im Wasser vollkommen ein. Desgleichen solche, die eine Minute in siedendes Wasser getaucht wurden.

Da die Vorbehandlung der Krystalle auch auf das Verhalten in anderen Körpern als Wasser von Bedeutung ist, so sei besonders hervorgehoben, dass, wenn nicht Anderes ausdrücklich bemerkt wird, die folgenden Angaben sich auf Krystalle beziehen, die in Kochsalzlösung entstanden sind und nicht zu alt, mithin in Wasser leicht löslich sind.

Die Krystalle lösen sich in Glycerin langsam, nach vorhergehender Behandlung mit Alcohol jedoch nicht mehr. In Alcohol, Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Nelkenöl und Terpentinöl sind die Krystalle unlöslich.

In gesättigter Kalilauge färben sich die Krystalle intensiv blau oder blaugrün und nach längerer Einwirkung malachitgrün, ohne sich zu lösen. Salzsäure stellt die rothe Farbe wieder her, aber nur dann, wenn die Kalilauge nicht zu lange gewirkt hat; im entgegengesetzten Falle nehmen die Krystalle in Salzsäure eine tiefblaue Farbe an.

Verdünnte Kalilauge entfärbt unter Aufquellung und bringt die Krystalle dann zum Verschwinden. Dass es sich hier nicht um eine Lösung des Körpers als solchen, sondern um eine Veränderung desselben handelt, lehrt bereits die Entfärbung, muss aber auch aus dem Verhalten des reinen Farbstoffs und der daraus bereiteten Farbstofflösung gegenüber der Kalilauge und anderen Alkalien geschlossen werden.

Natronlauge reagirt wesentlich so wie Kalilauge.

Conc. Ammoniak (käufliches) wirkt wie verdünnte Kalilauge, jedoch langsamer.

Barytwasser macht die Krystalle aufquellen, entfärbt ziemlich rasch und bringt sie zum Verschwinden.

Verdünnte Salzsäure (1 Vol. Salzs. + 3 Vol. H_2O), verd. Schwefelsäure (1 Vol. Schwefels. + 6 Vol. H_2O), verd. Salpetersäure (1 Vol. Salpeters. + 6 Vol. H_2O), oder Orthophosphorsäure (1 Vol. Säure + 6 Vol. H_2O) färben sie mehr violett, Salpetersäure allmählich ziegelroth, ohne sie zu lösen.

In den genannten concentrirten Säuren verfliessen sie rasch.

Eine der interessantesten Eigenschaften unserer Krystalle ist ihre starke Quellbarkeit in Kalilauge, verdünnter Natronlauge und Ammoniak. Es sind somit Krystalloide. Als Krystalloide — von nun an wollen wir sie auch als solche bezeichnen — besitzen sie auch die Eigenschaft, Jod und gewisse Farbstoffe, z. B. Fuchsin zu speichern. Hat man die Krystalloide durch Bromdampf entfärbt, so nehmen sie in Jodjodkalium eine tiefgelbe oder braune und in wässeriger Fuchsinlösung eine rothe Farbe an.

Ich untersuchte nun weiter, wie sich die Krystalloide den Eiweissreactionen gegenüber verhalten. Zu diesem Zwecke empfiehlt es sich, möglichst grosse und im Wasser bereits unlösliche Krystalloide zu verwenden, da solche Eiweissreagentien besser widerstehen.

Die Xanthoproteïnsäure-Reaction gelingt sehr gut. Mit rauchender Salpetersäure nehmen die carminrothen Krystalloide eine ziegelrothe, sodann eine gelbliche Farbe an, die auf Zusatz von Ammoniak intensiv gelb wird.

Frisch bereitetes Millon'sches Reagens färbt nach und nach deutlich ziegelroth.

Da die Krystalloide an und für sich bereits carminroth gefärbt sind, so erschwert

dies die Beurtheilung der Eiweissreactionen erheblich. Ich suchte daher die Krystalle vorher zu entfärben und zwar zuerst durch Bromdampf. Obwohl dies in einer Minute zu bewerkstelligen ist, musste ich doch von dieser Art der Entfärbung Abstand nehmen, da das Brom gewisse Eiweissreactionen, auch wenn dasselbe durch Auswaschen weggeschafft wird, wie ich mich an Controlversuchen mit Hühnereiweiss überzeugte, beeinträchtigt oder gar unmöglich macht (Millon'sche Reaction). Glücklicherweise lassen sich jedoch die Krystalloide unter Beibehaltung ihrer Form auch dadurch entfärben, dass man sie im Wasser durch 2—4 Tage dem directen Sonnenlichte aussetzt.

Mit derartigen Krystalloiden gelingen die Millon'sche, die Xanthoproteinsäure-, die Biuret- und Raspail'sche Reaction (schmutzig-purpurne Färbung), die beiden ersteren sehr deutlich, die beiden letzteren schwach.

Auf Grund der Löslichkeitsverhältnisse der Krystalloide, namentlich der leichten Veränderlichkeit der Löslichkeit je nach der Vorbehandlung, auf Grund des Unlöslichwerdens nach plötzlicher Erhitzung auf 100° C. oder nach längerem Contact mit absol. Alcohol, auf Grund der Aussalzbarkeit mittelst Kochsalz, Ammoniumsulfat und Magnesiumsulfat, auf Grund der Krystalloiden-Natur sowie der eben besprochenen Eiweissreactionen kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die rothen Krystalloide eiweissartiger Natur sind.

Wie bereits früher hervorgehoben wurde, entstehen unsere Krystalloide erst postmortal, indem das Phycoerythrin sich vom Chlorophyll trennend, die Chromatophoren verlässt und in den Zellinhalt übertritt. Man könnte nun einwenden, dass möglicherweise das Florideenroth nicht als solches herauskrystallisirt, sondern dass irgend ein farbloser Eiweisskörper in Krystalloiden anschiesst, der erst nachträglich das Phycoerythrin einfach speichert. Die Unhaltbarkeit dieser Annahme geht aus folgenden Thatsachen hervor: 1. Ist jedes Krystalloid gleich am Beginn seines Entstehens, d. h. schon als kleines Pünktchen roth gefärbt. Niemals ist unter den Tausenden postmortal entstandenen Krystalloiden der Präparate ein farbloses zu bemerken. Gleich grosse Krystalloide zeigen stets dieselbe Färbungsintensität. 2. Tritt nie ein Krystalloid auf, wenn der Farbstoff durch irgend ein Mittel, sei es durch das Licht, durch Säuren oder Alkalien etc. verändert wird. 3. Ist es mir gelungen, das Phycoerythrin verhältnissmässig sehr rein darzustellen, ausserhalb der Pflanze zum krystallisiren zu bringen und nachzuweisen, dass die aus Farbstofflösungen erhaltenen Krystalloide mit den in den Geweben entstehenden übereinstimmen. 4. Wird Phycoerythrin von Hühnereiweiss, Ricinus- und anderen Samen-Krystalloiden selbst bei tagelangem Contact nicht gespeichert. Die genannten Eiweisskörper bleiben darin farblos.

Somit bestehen die in Nitophyllum nach dem Absterben auftretenden rothen Krystalloide aus Phycoerythrin.

Ob das Florideenroth einen einfachen Eiweissstoff darstellt oder einen complicirteren, bestehend aus der chemischen Verbindung eines Farbstoffes mit einem Eiweisskörper analog dem Blutfarbstoff (Haemoglobin), lässt sich vorläufig, solange wir nicht tiefer in die Chemie unseres Farbstoffes eingedrungen sind, nicht beantworten.

Bevor ich zu dem zweiten Abschnitte meiner Arbeit übergehe, sei betont, dass auch bei anderen Florideen durch zehnprozentige Kochsalzlösung (auch mittelst $SO_4(NH_4)$ und SO_4Mg) die Krystallisation des Florideenroths innerhalb der Zellen unschwer gelingt, wenn diese auch mitunter mehrere Tage auf sich warten lässt und die Krystalloide nicht gerade

immer jene schöne Ausbildung aufweisen, wie dies im besonderen Grade bei *Nitophyllum punctatum* der Fall ist. Mehr oder minder leicht krystallisirt das Phycoerythrin bei *Porphyra leucosticta* Thur. (hier auch sternartige Krystallaggregate auf und in den Zellen) Fig. 4, *Gelidium capillaceum* (Gmel.) Kütz., *Ceramium*-Arten Fig. 5, *Rhodymenia ligulata* Zanard. Fig. 7, *Gracilaria compressa* Grev., *Calithamnion* sp. *Chylocladia* sp. Fig. 6, *Bornetia secundiflora* Thur., *Lomentaria* sp. und anderen. Keine Krystalloide erhielt ich bei *Antithamnion* sp. und *Polysophonia*-Arten. Dass die Krystallisation des Florideenroths nicht bei allen Arten gelingt, darf wohl nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, von welch' nebensächlichen Umständen die Krystallisation eines Körpers oft abhängt.

II.

Die Herstellung von Phycoerythrinlösungen und die Abscheidung von krystallisirtem Phycoerythrin aus denselben.

Die Versuche, welche von verschiedenen Forschern unternommen wurden, um annähernd reines Phycoerythrin zu gewinnen, blieben bisher ohne Erfolg. Das, was man gewöhnlich als Phycoerythrinlösungen bezeichnete, waren nichts anderes als wässerige Extracte aus Florideen, in denen neben zahlreichen anderen Substanzen auch der vielleicht gar nicht mehr unveränderte Farbstoff vorhanden war. Auch die jüngsten Versuche Hansen's [1], dem wir werthvolle Angaben über das Florideenroth verdanken, führten nicht zu dem gewünschten Resultat. Hansen hat sich davon überzeugt, »dass die Darstellung des Florideenroths auf ganz besondere Schwierigkeiten stösst«, und es ist ihm nicht gelungen, »den Farbstoff auch nur in etwas reiner Form zu gewinnen« [2]. Der genannte Autor gewann seine Phycoerythrinlösung aus *Dudresnaya purpurifera*, welche den Farbstoff ans Wasser leicht abgiebt. Aus der Lösung suchte er den Farbstoff in fester Form dadurch zu gewinnen, dass er die Lösung bei 35—40° auf flachen Tellern eindampfte. Als Hansen den Versuch machte, den Farbstoff wieder im Wasser zu lösen, machte er eine unangenehme Beobachtung: der Farbstoff, der sich in Form spröder Blättchen von dem Teller abheben liess, war vollständig unlöslich geworden. Auch die Bemühungen, zuerst mittelst Alcohol den Chlorophyllstoff zu entfernen und dann den rothen zu extrahiren, führten nicht zum Ziele, da das Florideenroth in Folge der Einwirkung des Alcohols unlöslich wird. Das Unlöslichwerden des rothen Farbstoffes beim Eindampfen der wässerigen Lösung und in Folge der Einwirkung von Alcohol bringen Hansen auf den Gedanken, »dass der Farbstoff in Form einer Eiweissverbindung in den Chromatophoren vorhanden ist und als solche ausgezogen wird«. Auch ich bin und zwar ganz unabhängig von Hansen nach und nach zu der Ansicht geführt worden, dass das Phycoerythrin einen Körper von ei-

[1] Hansen, A., l. c. S. 291.
[2] Hansen, A., l. c. S. 291.

weissartiger Natur darstellt; während jedoch Hansen dies nur vermuthen durfte, hoffe ich, durch die vorliegende Arbeit die Eiweissnatur des Florideenroths beweisen zu können.

Die im vorhergehenden Abschnitte mitgetheilte Thatsache, dass unter bestimmten Bedingungen das Florideenroth innerhalb der Zellen in Krystalloidform anschiesst, musste es ausserordentlich wahrscheinlich erscheinen lassen, dass der Farbstoff auch ausserhalb der Pflanze zum Krystallisiren gebracht werden kann. Ich habe daher, obwohl Hansen's Versuche in ihren Ergebnissen keineswegs aufmunternde waren, einschlägige Versuche so lange gemacht, bis ich zu einem befriedigenden Resultate kam. Das Verfahren beruht in folgendem: Eine grössere Menge von lebendem[1]) *Nitophyllum punctatum* (500 gr) wird mit viel dest. Wasser unter mehrmaligem Wechseln desselben möglichst rein abgespült, um Verunreinigungen und das Meerwasser mit seinen Salzen zu entfernen. Dabei beginnt die Alge nach einigen Minuten schon schön orangeroth zu fluoresciren, weil die Zellen absterben und der Farbstoff aus den Chromatophoren allmählich aus- und in den Zellinhalt eintritt. Ein Austritt von Farbstoff findet während dieser relativ kurzandauernden Manipulation nicht statt[2]). Die gewaschenen Algen werden dann mit soviel Wasser übergossen, dass sie gerade damit bedeckt erscheinen, und bei etwa 35° C. im Finstern aufgestellt. Nach 24 Stunden[3]) ist reichlich Farbstoff ausgetreten, dieser wird durch Filtration von der Algenmasse getrennt. Das erhaltene Farbstoffextract zeigt im durchfallenden Lichte eine carminrothe, im auffallenden eine orangerothe Farbe, ist aber, wie schon aus der Trübung der Lösung hervorgeht, ein noch höchst unreines Product. Nichtsdestoweniger konnte ich schon aus dieser verunreinigten Lösung durch Verdampfenlassen kleiner Portionen auf dem Uhrglas bei gewöhnlicher Zimmertemperatur Phycoerythrinkrystalloide erhalten.

Die unreine Florideenrothlösung wird mit gerade soviel abs. Alcohol[4]) versetzt, bis die Fluorescenz verschwindet. Binnen 24 Stunden fällt alles Phycoerythrin in Form eines ziemlich voluminösen amorphen Niederschlages heraus. Der abfiltrirte Niederschlag wird nachher im Wasser aufgelöst, mit Alcohol der vollständigen Reinigung wegen abermals gefällt und dann mit Wasser wieder aufgenommen. Auf diese Weise erhält man eine vollständig klare, im durchfallenden Lichte prachtvoll carminrothe, im auffallenden Lichte stark orange fluorescirende Flüssigkeit. Ein grosser Tropfen einer solchen wässerigen Lösung auf dem Objectträger der Verdampfung ausgesetzt, lässt namentlich am Rande hunderte von rothen Krystalloiden zurück, die in den wesentlichen Eigenschaften mit den in der Zelle nach Behandlung mit Kochsalzlösung auftretenden übereinstimmen.

---

[1]) Zur Darstellung von Phycoerythrinlösungen lässt sich mit Vortheil namentlich zum Zwecke der Demonstration in den Vorlesungen auch rasch an der Luft getrocknetes Material verwenden, das man in beliebiger Menge aufbewahren kann.

[2]) Es wird vielfach angegeben, dass das Florideenroth aus den Algen leicht ins Wasser übergeht. Ich kann die Bemerkung Hansen's, dass dies nicht allgemein richtig ist, nur bestätigen.

[3]) Um den Austritt des Farbstoffes zu beschleunigen und dabei die gewöhnlich auftretende Fäulniss zu hemmen, schüttelte ich am Beginne der Extraction das Ganze mit etwas Schwefelkohlenstoff durch. Es ist dies jedoch nicht durchaus nothwendig.

[4]) Es empfiehlt sich, nicht mehr Alcohol zur Fällung des Farbstoffes zu verwenden, als genau nothwendig ist, und den Alcohol nicht allzu lange auf den Farbstoff einwirken zu lassen, da längerer Contact mit absol. Alcohol die Löslichkeit des Farbstoffes im Wasser sehr beeinträchtigt.

Die Krystalle stellen häufig Prismen dar. Obwohl diese zumeist kleiner und in Folge dessen weniger deutlich ausgebildet erscheinen als die direct im Gewebe entstehenden Farbstoffkrystalloide, so trifft doch die Uebereinstimmung zwischen beiden Punkt für Punkt zu, weshalb ich, um Wiederholungen zu vermeiden, einfach auf die über die Zellkrystalloide gemachten Angaben verweise. Seite 179—181.

Wegen der Eiweissnatur des Florideenroths war es mir von vornherein wahrscheinlich, dass sich dasselbe aus seiner Lösung durch Kochsalz, Magnesiumsulfat und Ammoniumsulfat möglicherweise sogar in Form von Krystalloiden wird aussalzen lassen. Diese Vermuthung hat sich bezüglich der zwei zuletzt genannten Salze auch vollauf bestätigt. Man verfährt am zweckmässigsten dabei so, dass man die Farbstofflösung in eine Krystallisirschale giesst, etwas von dem Salz darin auflöst und nun an einem finstern Ort ruhig verdampfen lässt. Sobald die Lösung eine gewisse Concentration erreicht, fällt das Florideenroth als krystalloider Niederschlag heraus, bestehend aus zahllosen prismatischen oder nadelförmigen Einzelkrystalloiden oder sternartigen Aggregaten derselben. Siehe Fig. 2. Auch diese Krystalloide erwiesen sich, gleichgültig ob durch Magnesium- oder durch Ammoniumsulfat gewonnen, bei näherer Prüfung als Phycoerythrinkrystalloide.

Durch dieselbe Methode kann die Krystallisation des Farbstoffs auch innerhalb des Thallus verschiedener Florideen in ausgezeichneter Weise veranlasst werden.

Fügt man zur Farbstofflösung schwefelsaures Ammonium gleich bis zur Sättigung hinzu, so fällt dass Florideenroth als carminrother, amorpher Niederschlag heraus. Der Grund, warum durch Kochsalz das Phycoerythrin innerhalb der Zelle ausgesalzt, wird in der reinen Lösung aber nicht, ist mir nicht bekannt, doch wird man wohl nicht mit der Vermuthung fehl gehen, dass vielleicht gewisse, innerhalb der Zelle vorhandene Stoffe die Abscheidung des Farbstoffes mit veranlassen.

Im Folgenden bringe ich noch einige Beobachtungen über den Einfluss von Licht, Wärme und anderen Agentien auf Phycoerythrinlösungen, die deshalb von Interesse sein dürften, weil sie mit relativ ausserordentlich reinen Lösungen angestellt wurden. Diese wurden in der früher angegebenen Weise durch zweimalige Fällung des Farbstoffes mittelst Alcohol und nachherigem Auflösen des Niederschlags in Wasser hergestellt.

Verhalten gegen Licht. Nach den Angaben von Rosanoff und Schütt[1]) wird eine Lösung von Phycoerythrin durch das Licht entfärbt. Schütt liess die Farbstofflösung in offener Flasche bei vollem Tageslichte stehen, wobei erst nach Wochen Entfärbung mit starker Trübung (Fäulniss) eintrat. Mit Farbstofflösung vollständig gefüllte und im Dunkeln aufbewahrte Flaschen liessen selbst nach Monaten keine Veränderung erkennen.

Als ich in Eprouvetten die Phycoerythrinlösung an sonnigen Tagen dem Lichte aussetzte, während welcher Zeit sie stundenlang dem directen Sonnenlichte exponirt waren, trat schon nach 2 Tagen eine deutliche Missfärbung mit gleichzeitigem Schwinden der Fluorescenz ein, einen Tag später war die Entfärbung eine vollständige. Im Finstern halten sich die Lösungen monatelang unverändert, besonders wenn man durch Zusatz von etwas

---

[1]) Schütt, F., Weitere Beiträge zur Kenntniss des Phycoerythrins. Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft. Bd. 6. 1888. S. 307.

Phenol die Fäulniss verhindert. Auch in diffusem Zimmerlichte halten sie sich ziemlich lange.

Werden Thallusstücke mit Phycoerythrinkrystalloiden im Wasser dem directen Sonnenlichte ausgesetzt, so entfärben sie sich vollständig nach 2—4 Tagen. Hingegen können dieselben Krystalloide im trockenen Zustande dem Lichte auffallend länger widerstehen.

Die Angaben von Rosanoff und Schütt über den Einfluss des Lichtes auf Phycoerythrinlösungen sind demnach richtig, allein die Empfindlichkeit des Farbstoffs gegenüber dem directen Sonnenlichte ist entschieden eine grössere, als es nach den Angaben der beiden Forscher scheinen möchte.

Einfluss der Wärme. Nach Rosanoff verliert die Phycoerythrinlösung ihre Fluorescenz bei 35—45°, sie wird dabei bläulicher und bei 60° für immer entfärbt.

Schütt[1]) fügt dazu bei: »ich kann die Angabe bezüglich der Zerstörung des Farbstoffes durch Hitze bestätigen.« Meine Versuche ergaben ein anderes Resultat. Die Phycoerythrinlösung behielt bis etwa 64° ihre Fluorescenz bei, von hier wird diese zusehends schwächer und verschwindet bei etwa 78° vollends, dabei einen violetten Ton annehmend. In der Siedehitze wird die Flüssigkeit nach kurzem Kochen auffallend blassviolett, ohne sich aber dabei vollständig zu entfärben.

Unreine Lösungen, wie sie die früheren Beobachter gehabt haben mögen, werden im Allgemeinen bereits bei niedrigeren Temperaturen zerstört, wahrscheinlich in Folge alkalischer Beimengungen[2]). Eine Fällung des Farbstoffes bei 100° habe ich direct nicht bemerkt, wohl aber nach Zusatz einer Spur von Salzsäure. Der Farbstoff fällt dann in Form rothvioletter Flocken heraus.

Einwirkung von Säuren. Durch verdünnte Mineralsäuren (Salz-, Schwefel- und Salpetersäure) und zwar auch durch Spuren derselben wird die Fluorescenz augenblicklich vernichtet. Die Lösung nimmt dabei eine rothviolette Farbe an. Durch mässig concentrirte Mineralsäuren wird der Farbstoff nach längerer Zeit in rothvioletten Flocken gefällt. Starke Salpetersäure färbt die Lösung bald gelb (Xanthoproteïnsäure-Reaction).

Einwirkung von Alkalien. Nach Schütt wird das Phycoerythrin durch Alkalien und alkalische Erden als mehr oder minder farblose Verbindung gefällt. Nach meinen Beobachtungen an reineren Farbstofflösungen wird durch die genannten Alkalien der Farbstoff zwar zerstört, aber nicht gefällt. Verdünnte Kalilauge oder Natronlauge vernichten sofort die Fluorescenz, verwandeln die carminrothe Farbe in eine, die mehr und mehr verblasst, um schliesslich in eine gelbliche überzugehen. Ammoniak wirkt ähnlich, aber die rothviolette Farbe hält sich länger.

Der Widerspruch zwischen Schütt's und meinen Ergebnissen erklärt sich auch hier wieder durch die Verunreinigungen, welche Schütt's Phycoerythrinlösungen ihrer Herstellung nach enthalten mussten.

Fällungsmittel. Entsprechend seiner Eiweissnatur wird das Phycoerythrin durch Alcohol, mässig concentrirte Salz-, Schwefel- und Salpetersäure, durch Kupfersulfat,

---

1) Schütt, F., l. c. S. 309.

2) Vergl. auch Hansen, l. c. S. 291 und 292.

Eisenchlorid gefällt und durch Magnesiumsulfat und Ammoniumsulfat, wie bereits bemerkt, ausgesalzt.

Noch sei hinzugefügt, dass das Phycoerythrin durch veget. Pergament nicht dialysirt, sich also in diesem Punkte wie Haemoglobin verhält.

III.

Ueber die Natur des Rhodospermins.

C. Cramer beobachtete im Jahre 1858 in Exemplaren von *Bornetia secundiflora* Thur., die in conc. Kochsalzlösung aufbewahrt waren, carmoisinrothe Krystalloide [1]). Diese gehörten dem hexagonalen System an, waren unlöslich in Wasser, absolutem Alcohol, Glycerin, Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure, sowie in Alkalien. Nach 3 Jahren waren die Krystalloide verblasst, färbten sich mit Carminlösung roth, mit Jod gelb oder braungelb und mit Salpetersäure und darauffolgendem Zusatz von Ammoniak gelb. Millon'sche und Raspail'sche Reaction gelangen nicht. Bei gekreuzten Nikols zeigten sie kein Aufleuchten. Als eine ihrer interessantesten Eigenschaften bezeichnet der genannte Autor ihre Quellbarkeit in Kalilauge, Ammoniak und Kupferoxydammoniak.

Solche Krystalloide beobachtete Cramer später in Weingeistexemplaren der bereits erwähnten *Bornetia*, ferner bei *Callithamnion* J. Ag.? und *Morothamnion seminudum* Cram. In Herbarexemplaren von den genannten Florideen waren solche Krystalloide nicht zu finden.

Neben diesen rothen Krystalloiden, welche Cramer hexagonales Rhodospermin nannte, beobachtete er bei *Bornetia* auch von Anfang her farblose, in klinorhombischen oktaederähnlichen Formen erscheinende Krystalloide, die er als oktaedrisches Rhodospermin bezeichnete.

Die von Cramer ursprünglich gehegte Vermuthung, dass die rothen Krystalloide Farbstoffkrystalle sind, gab derselbe wieder auf, da es ihm nicht gelang, aus einer ziemlich concentrirten Lösung des rothen Farbstoffes (dargestellt aus *Rytiphlaea tinctoria* Ag.) durch Kochsalz oder Alcohol rothe Krystalle zu erhalten. Hauptsächlich aber deshalb, weil die rothen Krystalle nach und nach verblassen und weil er bei *Bornetia* auch farbloses Rhodospermin vorfand, das sich gleichfalls als ein quellbarer krystalloider Körper entpuppte. »Hierdurch wurde ich (Cramer) nämlich auf die Idee einer Verwandtschaft des Rhodospermins mit der Gruppe der eiweissartigen Substanzen geführt, von denen bereits eine ganze Reihe in der Form quellbarer Krystalle aus dem Thier- und Pflanzen-

[1]) Cramer, C., Das Rhodospermin, ein krystalloidischer, quellbarer Körper, im Zellinhalt verschiedener Florideen. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1862. S. 350.

reiche bekannt geworden sind. Die rothe Farbe des hexagonalen Rhodospermins kann dies nicht widerlegen, noch für sich allein die Annahme einer wesentlichen chemischen Differenz zwischen dem hexagonalen und oktaedrischen Rhodospermin begründen. Wir kennen im gewöhnlichen Haematokrystallin bereits einen tingirten Eiweisskörper von Krystallform, wissen aus dem Pflanzenreich zur Genüge, dass Eiweisskörper oft die Träger von Farbstoffen sind«[1]. Im weiteren Verlaufe der Darstellung stellt Cramer das farblose und rothe Rhodospermin in Parallele mit dem lebenden farblosen und dem todten gefärbten Zellkern. Wenn ich demnach Cramer recht verstehe, so stellt er sich vor, dass in den Zellen von Florideen ein farbloser Eiweisskörper herauskrystallisirt, der unter gewissen Umständen das Florideenroth speichert. Cramer war nicht in der Lage, an lebendem Material die Frage zu entscheiden, ob die rothen Rhodosperminkrystalle Natur- oder Kunstproduct seien, hält es aber für wahrscheinlich, dass die Krystalle erst postmortal entstehen.

Später hat Cohn in einer inhaltsreichen Arbeit[2], die wahrscheinlich, weil sie an einem den Botanikern nicht leicht zugänglichen Orte erschien, bisher wenig Beachtung fand, am lebenden Material von *Bornetia secundiflora* die Beobachtungen Cramer's über das farblose Rhodospermin bestätigt und dahin ergänzt, dass sich das carminrothe Rhodospermin in der lebenden Pflanze nicht vorfindet (Seite 24).

Klein[3], dem das Verdienst zufällt, die weite Verbreitung von Krystalloiden bei Meeresalgen nachgewiesen zn haben, stellt am Schlusse seiner Arbeit[4] auch das über das rothe Rhodospermin Bekannte — es sind das die eben mitgetheilten Resultate der Abhandlungen von Cramer und Cohn — zusammen, ohne jedoch darüber eigene Beobachtungen anführen zu können. Klein verdankt Cohn eine Mittheilung, die für uns von Wichtigkeit ist.

Cohn brachte ein Zweigstück von *Ceramium rubrum* in ein Gemisch von $^1/_2$ Seewasser und $^1/_2$ Glycerin unter Deckglas und Asphaltverschluss und entdeckte in dem später untersuchten Präparat carminrothe Krystalle, die Klein für Rhodospermin zu halten geneigt ist, die aber leider nicht untersucht werden konnten, da das interessante Präparat dem Verderben nicht preisgegeben werden durfte.

Klein war später bemüht, während eines Aufenthaltes in Triest und Fiume durch Einlegen verschiedener Florideen in Weingeist oder in mit Meerwasser verdünntem Glycerin carminrothes Rhodospermin zu erhalten, jedoch ohne Erfolg.

Aus der eben gegebenen historischen Uebersicht geht wohl zur Genüge hervor, dass wir über die Bedingungen des Entstehens und über die chemische Natur des carminrothen Rhodospermins recht wenig wissen, und dass eine Erweiterung unserer Kenntnisse darüber wohl sehr erwünscht wäre.

Ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich behaupte, dass die in der vorliegenden Arbeit niedergelegten Untersuchungen und Ergebnisse gleichzeitig eine Beantwortung der Frage nach der Natur des rothen Rhodospermins enthalten: Die von Cramer und Cohn

---

[1] Cramer, C., l. c. S. 361.

[2] Cohn, Fr., Beiträge zur Physiologie der Phycochromaceen und Florideen. Archiv für mikrosk. Anatomie, herausgegeben von M. Schultze. III. Bd. 1867. S. 1.

[3] Klein, J., Ueber die Krystalloide einiger Florideen. Flora 1871. S. 161.

[4] Derselbe, Die Krystalloide der Meeresalgen. Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 13. Bd. 1882. S. 54.

beobachteten Rhodosperminkrystalloide sind nämlich nichts anderes als krystallisirtes Phycoerythrin.

Ebenso wie dies bei *Nitophyllum* ausführlicher geschildert wurde, gelingt es auch bei *Ceramium rubrum*, *Callithamnion*-Arten und bei *Bornetia secundiflora*, rothe Krystalloide zu erhalten, die alle wesentlichen Eigenschaften des aus Lösungen erhaltenen krystallisirten Phycoerythrins besitzen.

Man könnte einwenden, dass Cramer's hexagonales Rhodospermin einfach brechend sein soll und dass dieses im Wasser und Glycerin unlöslich ist, Eigenschaften, die auf Phycoerythrinkrystalloide nicht immer passen. Dieser Widerspruch schwindet aber bei der Erwägung, dass die Löslichkeit der Phycoerythrinkrystalloide mit ihrem Alter abnimmt, ja, dass dieselben schon nach kurzem Verweilen in abs. Alcohol und nach längerem in Kochsalzlösungen ihre Löslichkeit gegenüber Wasser theilweise oder ganz einbüssen, indem sie als eiweissartige Körper in einen denaturirten Zustand übergehen, der sie verschiedenen Agentien gegenüber viel resistenter macht. Nun hat Cramer seine Beobachtungen an Krystalloiden gemacht, die mindestens schon 3 Jahre in Kochsalzlösungen lagen! Und was die Angabe Cramer's über das optische Verhalten des hexag. Rhodospermins im Polarisationsmikroskop anbelangt, so hat dieselbe der genannte Forscher in einer Mittheilung an Klein corrigirt[1].

Cramer hebt ferner hervor, dass das rothe Rhodospermin sich nach und nach entfärbe. Auch darin stimmt dieses mit krystall. Phycoerythrin überein, denn es lässt sich leicht zeigen, dass das letztere, im Wasser dem directen Sonnenlicht ausgesetzt, sich schon nach wenigen Tagen vollständig entfärbt.

Auch der von Klein erwähnte Umstand, dass es ihm durch Einlegen von Florideen in Kochsalzlösung, Weingeist und Glycerin nicht gelang, hexag. Rhodospermin zu erhalten, steht in vollständigem Einklang mit meinen Beobachtungen. Denn nicht jede beliebig prozentige Kochsalzlösung ist dazu tauglich, das Florideenroth in krystallisirter Form niederzuschlagen, Alcohol und Glycerin aber schon gar nicht, da jener den Farbstoff coagulirt, dieses ihn löst. Wenn Cohn in seinem erwähnten Präparate zufällig rothe Krystalle erhielt, so war nur der zufällig richtig gewählte Kochsalzgehalt der Präparationsflüssigkeit daran schuld.

Zum Schlusse nur noch einige Worte über das Wort: Rhodospermin.

Die Florideen wurden früher von Harvey wegen ihrer rothen Sporen *Rhodospermeae* (ῥόδον Rose und σπέρμα Same) genannt. Offenbar hat Cramer diesem Namen sein Wort Rhodospermin nachgebildet. Seinerzeit war die Neuschaffung dieses Wortes entschuldbar, heute wo die Natur des Rhodospermins erkannt ist, können wir dasselbe, zumal wir ja in der Botanik ohnedies an neuen Begriffen und Termini keinen Mangel leiden, ruhig aufgeben. Die Untersuchungen von Cohn und Klein haben ja auf das Bestimmteste erwiesen, dass Cramer's farbloses oktaedrisches Rhodospermin nichts anderes war als echte Proteinkrystalloide, wie sie auch bei höheren Pflanzen auftreten.

Für diese Krystalloide ist also der Name sicherlich überflüssig, was auch bereits Klein[2] betont. Und durch meine Untersuchungen wird gezeigt, dass das rothe hexago-

---

[1] Klein, J., Pringsheim's Jahrbücher. l. c. S. 56.

[2] l. c. S. 27.

nale Rhodospermin Cramer's und der anderen Autoren[1]) krystallisirtes Phycoerythrin darstellt; man wird daher gut thun, das Wort Rhodospermin als nunmehr vollständig überflüssig auszumerzen und in Zukunft anstatt von Rhodospermin einfach von Proteinkrystalloiden beziehungsweise von Phycoerythrinkrystalloiden zu sprechen.

Graz, den 7. April 1894.

[1]) Nachträgliche, während der Druckcorrectur gemachte Anmerkung. Hierher gehören zweifellos auch die von E. Bruns jüngst beobachteten rothen Krystalloide bei *Nemastoma* und *Wrangelia*. Berichte der Deutsch. Botan. Gesellsch. 1894. S. 185.

Figuren-Erklärung.

Vergrösserung bei den Figuren 1, 2, 3, 4 und 6: 420, bei der Figur 5: 174.

Fig. 1. *Nitophyllum punctatum.* Thallusstück mit Phycoerythrinkrystalloiden, diese erzeugt durch Einlegen des Thallus in 10%iger Kochsalzlösung (mit etwas Schwefelkohlenstoff). *a* hexagonales Prisma, *b* Queransicht von *a*.

Fig. 2. Phycoerythrinkrystalloide von *Nitophyllum punctatum*, gewonnen aus sehr reiner Phycoerythrinlösung durch Aussalzen mit SO_4Mg oder $SO_4(NH_4)_2$.

Fig. 3. *Nitophyllum punctatum.* 3 Zellen mit Phycoerythrinkrystalloid-Sand, nach Tödtung des Thallus im Flusswasser und darauf folgender Behandlung mit 10%iger $SO_4(NH_4)_2$ Lösung.

Fig. 4. *Porphyra leucosticta.* Aggregate von Florideenrothkrystalloiden, wie sie in den und auf den Zellen nach Behandlung mit 10%iger Kochsalzlösung (und etwas Schwefelkohlenstoff) entstehen.

Fig. 5. *Ceramium* sp. Thallusstück mit Phycoerythrinkrystalloiden, nach Tödtung im destillirten Wasser und darauffolgender Einlegung in 10%ige $SO_4(NH_4)_2$-Lösung, die an der Luft langsam verdampfte.

Fig. 6. *Cyclocladia* sp. Thallusfragment mit Phycoerythrinkrystalloiden. Erzeugung dieser wie bei 5.

Fig. 7. *Rhodymenia ligulata.* Thallusfragment mit Phycoeythrinkrystalloiden. Erzeugung dieser wie bei Fig. 5.

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3.



Fig. 4



Fig. 5.

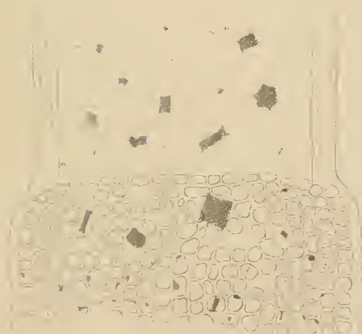
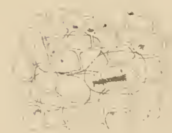


Fig. 6



Fig. 7



Molisch del. E. Laue lith. Berlin

Ueber die Heterostylie und Bastardirungen bei Forsythia.

Von

Friedrich Hildebrand.

Hierzu Tafel VI.

Nachdem schon Asa Gray[1]) Angaben über die Heterostylie von *Forsythia suspensa* gemacht hatte, knüpfte Darwin[2]) hieran einige nähere Untersuchungen, welche die Heterostylie an dieser Pflanze ausser Zweifel stellten. Ungeachtet dieser Angaben ist darauf von Dippel[3]) die Gattung *Forsythia* in kurzgriffelige und langgriffelige Arten eingetheilt worden, während dann wieder A. Rehder[4]) über die Heterostylie bei *Forsythia* sehr eingehende Erörterungen giebt und auch Koehne[5]) von dieser Heterostylie schon früher wusste. Auch mir war es schon lange vor den genannten Angaben[6]), als ich mich mit Experimenten an heterostylen Pflanzen beschäftigte, höchst wahrscheinlich geworden, dass in der Gattung *Forsythia* sich Heterostylie fände, namentlich deswegen, weil die kurzgriffelige Form von *Forsythia suspensa*, welche ich allein in allen Gärten Deutschlands cultivirt fand, entweder gar keine Früchte trug, oder nur ganz spärliche, nämlich dann, wenn in der Nähe die bei uns allein als langgriffelig vorkommende *Forsythia viridissima* stand, ungeachtet die Bienen an diesen Frühlingsblühern sehr thätig waren. Aus solchen

1) Asa Gray, The American Naturalist. July 1873. p. 422.

2) Ch. Darwin, Forms of flowers. p. 117.

3) Dippel, Laubholzkunde. I. S. 106.

4) A. Rehder, Ueber Dimorphismus bei Forsythia. Gartenflora 1891. S. 395.

5) Koehne, Deutsche Dendrologie. S. 407.

6) Die von Meehan: Proceedings etc. Nat. Soc. Philadelphia, 1883, p. 111 gemachten sonderbaren Bemerkungen über *Forsythia* sind schon von Rehder, l. c. S. 395 abfertigend besprochen worden.

Bastardirungen zwischen den beiden Arten stammen jedenfalls die Samen her, welche seit einer Reihe von Jahren, namentlich aber im letzten, in den Catalogen verschiedener botanischer Gärten unter dem Namen *Forsythia suspensa* Vahl aufgeführt werden. Wer aus denselben etwa Pflanzen erzogen hat, wird finden, dass dieselben sehr von *Forsythia suspensa* abweichen, und die sogenannte *Forsythia intermedia* Bastarde zwischen *F. suspensa* und *viridissima* sind, von denen später die Rede sein soll.

Wenn nun auch nach den Angaben der vorher genannten Autoren, namentlich denen von Darwin und besonders von Rehder die Heterostylie bei *Forsythia* über allen Zweifel erhaben schien, so fehlten doch die entsprechenden Experimente in Bezug der Bestäubungserfolge und der geschlechtlich erzeugten Nachkommen, denn dieselben konnten nicht zwischen den Formen einer und derselben Art angestellt werden, da sich, wie gesagt, in den Gärten bei uns von *Forsythia suspensa* nur die kurzgriffelige Form findet, von *F. viridissima* nur die langgriffelige. Ich bekam aber bei einem Besuche des botanischen Gartens in Kew im Jahre 1887 Kunde davon, dass in demselben die langgriffelige Form von *F. suspensa* existire, fand dieselbe dort auch wirklich in der Nähe der Directorwohnung und erhielt Zweige von derselben, aus denen ich nun Pflanzen erzog, die mir das Material zu den fehlenden Experimenten lieferten, über deren Erfolge ich nun zuerst Mittheilung machen will, um hieran die Besprechung von Kreuzungen zwischen *F. suspensa* und *viridissima* zu schliessen und über die Namenverwirrung bei den in unseren Gärten gezogenen Forsythien.

Während der im Freiburger botanischen Garten gezogene Busch der kurzgriffeligen Form von *Forsythia suspensa* jedes Jahr nur höchst spärliche Früchte ansetzte, welche jedenfalls durch Bestäubung mit der langgriffeligen Form von *F. viridissima* hervorgebracht waren, war der Erfolg der legitimen Bestäubung mit der aus Kew erhaltenen langgriffeligen Form ein ganz überraschender. Ich nahm dieselbe im Mai 1890, wo einige wenige Blüthen an den aus Kew stammenden Stecklingen der langgriffeligen Form sich gebildet hatten, an zwei Zweigen des genannten Busches der kurzgriffeligen Form vor, und nur in derartig bestäubten Blüthen schwollen ausnahmslos die Fruchtknoten bald an, während die von mir nicht bestäubten Blüthen der Umgebung fast alle bald abfielen, so dass es einen eigenthümlichen Anblick gewährte, als später die zum Experiment benutzten Zweige ganz mit Früchten beladen waren, während in der Umgebung nur hier und da eine Frucht sich gebildet hatte, welche ihren Ursprung der durch Insecten vermittelten Bestäubung mit der benachbart stehenden langgriffeligen Form von *F. viridissima* verdankten.

Im October fingen die Kapseln an aufzuspringen und enthielten 10—30 wohl ausgebildete Samen, welche theils sogleich, theils im Februar 1891 ausgesät wurden. Beide Aussaaten gingen zu ziemlich gleicher Zeit im April auf, und die Keimlinge zeigten länglich eiförmige Cotyledonen von dunkelgrüner Farbe. Auf sie folgten bis zu 8 Paare eiförmig rundlicher Blätter mit unregelmässig tief gekerbt-gezacktem Rande, an welche sich dann meist dreizählige Blätter anschlossen. Bis zum Herbst 1891 hatten die ins freie Land gepflanzten Exemplare schon eine Länge von 15—40 cm erreicht, sie waren alle vollständig unverzweigt geblieben, die kleineren ganz aufrecht, die grösseren nieder-

liegend. An den meisten Exemplaren hatten sich später nur dreizählige Blätter gebildet, an den anderen wechselten dreizählige und einfache in ganz unregelmässiger Weise mit einander ab.

Als im Frühjahr 1892 aus den unverzweigten, theils niederliegenden Pflanzen unten Aeste austrieben, so hatten diese fast nur dreizählige Blätter, höchst selten einfache. Durch die Assimilation dieser wurden dann die Pflanzen bald so gekräftigt, dass an ihrem Grunde im Juni sehr starke neue Schösslinge hervortraten, welche nun, nachdem sie zuerst dreizählige Blätter bildeten, eine Blattform zeigten, wie sie von *F. suspensa* noch nicht bekannt gegeben. Diese Blätter waren nämlich fussförmig-fünfzählig, wie in Fig. 6 abgebildet, und hierdurch von den sonstigen *Forsythia*blättern derartig abweichend, dass, wenn man sie nicht mit der Pflanze in Verbindung sah, man kaum geglaubt haben würde, dass sie sich an derselben gebildet hätten. Dann trat aber noch eine andere Blattform auf, wie sie in Fig. 7 dargestellt worden, nämlich eine Art von unterbrochen gefiederter Blätter, deren Beschreibung etwas schwierig sein würde und nach der gegebenen Abbildung auch unnöthig erscheint. Zwischen all diesen verschiedenen Blattformen, von den ganz einfachen, Fig. 1, bis zu den unterbrochen gefiederten, Fig. 7, kamen die verschiedensten Uebergangsstufen vor, Fig. 2—6, doch fanden sich die einfacheren Formen nur an den schwachen dünnen Zweigen, die stark zusammengesetzten nur an den kräftigen Schösslingen, von denen einige bis zum Herbst die Länge von $1^1/_2$ m erreichten.

Im Jahre 1893 kam erst ein Exemplar zu kümmerlicher Blüthe, die anderen wuchsen nur vegetativ weiter und zeigten an den kürzeren, seitlichen überhängenden Zweigen nur einfache Blätter, während an neuen, über meterlangen aufrechten Schösslingen sich ausser dreizähligen Blättern auch noch die fussförmigen, Fig. 6, des vorigen Jahres zeigten; die stärker zusammengesetzten traten nun aber nicht mehr auf.

Im nächsten Jahre, 1894, endlich waren fast alle Blätter an den Pflanzen einfach, Fig. 1, und nur an den stärkeren Schösslingen dreizählig, wie man solches auch an der seit lange aus Stecklingen fortgepflanzten kurzgriffeligen Form von *F. suspensa* beobachten kann.

Wir haben hier einen derjenigen interessanten Fälle vor uns, wo nach der verschiedenen Kräftigkeit der Pflanzen oder der einzelnen Pflanzenäste ganz verschiedene Blattformen auftreten, und welche uns zeigen, dass nach den Herbarexemplaren vielfach das Wesen einer Pflanzenart durchaus nicht vollständig sich erkennen lässt. Bei den Beschreibungen von *Forsythia suspensa* wird immer nur von einfachen und dreizähligen Blättern gesprochen, und solche findet man auch wirklich nur in den Herbarien und an den cultivirten Exemplaren; an das Vorkommen der zusammengesetzten Formen hat wohl aber kaum Jemand bis dahin gedacht, wenn es auch von einer anderen Oleaceengattung, nämlich *Syringa*, bekannt ist, dass hier einige Arten, z. B. *Syringa persica*, an kräftigen Schösslingen dreilappige und fiederlappige Blätter entwickeln, auch bei verschiedenen Arten von *Jasminum*, z. B. bei *J. fructicans*, *nudiflorum* und *latifolium* kommen einfache und zusammengesetzte Blätter in buntem Gemisch durch einander vor.

Wie bei *Forsythia suspensa* das Auftreten der bis dahin noch nicht beschriebenen fussförmigen Blättern von der Ueppigkeit der Schösslinge abhängt, zeigte mir ein im bota-

nischen Garten von Upsala unter dem Namen *Forsythia Sieboldi* cultivirtes Exemplar, welches dort jeden Winter bis zum Boden abfriert, und an dem ich nun starke Schösslinge mit ganz den gleichen fussförmigen Blättern fand, wie sie kurz vorher mir meine Sämlinge gezeigt hatten.

Von diesen kamen nun im März 1894 unter 13 Büschen 10 in Blüthe, und von diesen waren 4 kurzgriffelig, 6 langgriffelig, die beiden Abtheilungen den Stammformen gleich: die kurzgriffeligen denen, wie sie bei uns in den Gärten bis dahin nur cultivirt wurden, die langgriffeligen denen, wie sie in England vorkommen und von denen jetzt im botanischen Garten von Freiburg mehrere aus englischen Stecklingen gezogene Pflanzen üppig gedeihen. Nur in der Farbe zeigten die Sämlinge unter einander und von den Eltern eine sehr bemerkenswerthe Verschiedenheit: das Gelb der Blüthen hatte nämlich — an jedem Busche natürlich gleichartig — die verschiedensten Grade der Helligkeit, während die aus Stecklingen vermehrten Forsythien ja überall in der Farbe der Blüthen vollständig gleich sind. Es war hier also bei der geschlechtlichen Fortpflanzung sogleich die Variation eingetreten, welche bis dahin bei der Jahrzehnte lang nur ungeschlechtlichen ganz unterblieben war.

Um das Gegenexperiment in der Bestäubung der beiden Formen von *Forsythia suspensa* machen zu können, hatte ich einige Zeit zu warten, nämlich bis die aus Kew stammenden Stecklinge der langgriffeligen Form hinreichend herangewachsen waren. Erst im Frühjahr 1891 kamen sie zu kräftigem Blühen, und als ich nun an einzelnen Blüthen die Narben mit dem Pollen der kurzgriffeligen Form belegte: trug jede der so bestäubten Blüthen Frucht. Die Kapseln sprangen Ende October auf, und die aus ihnen geernteten Samen gingen im April 1892 sehr stark auf. Die Keimlinge verhielten sich nun, so weit ich bis jetzt beobachten konnte, ganz ebenso wie diejenigen, welche ich im Vorhergehenden beschrieben habe, die durch Bestäubung der kurzgriffeligen Form von *F. suspensa* mit der langgriffeligen entstanden, und im Sommer 1893 traten auch hier an den längeren Schösslingen neben den dreizähligen Blättern die fussförmigen auf.

Die noch mehr zusammengesetzten bildeten sich im Sommer 1894 noch nicht aus, wahrscheinlich deswegen, weil der Boden, auf welchem die Pflanzen standen, kein sehr nahrhafter war, erschienen jedoch an den langen Herbstschösslingen.

Im März 1894 kamen von 16 Pflanzen schon 3 zur Blüthe; und von diesen waren 2 kurzgriffelig, 1 langgriffelig. Die Blüthen verhielten sich in allen Punkten wie die der anderen Reihe. Wie das gesammte Verhältniss der langgriffeligen zu den kurzgriffeligen sein wird, muss bis zum nächsten Jahre abgewartet werden; wahrscheinlich wird es ein ähnliches sein, wie bei den durch Bestäubung der kurzgriffeligen Form mit der langgriffeligen erzeugten.

Hinzuzufügen ist noch, dass die Büsche von der kurzgriffeligen Form der *Forsythia suspensa*, welche früher nur spärliche, durch Bestäubung mit der langgriffeligen Form von *F. viridissima* erzeugte Früchte trugen, jetzt, nachdem neben ihnen — sowohl im Freiburger botanischen Garten als in meinem Privatgarten — ein Busch von der aus Kew stammenden langgriffeligen Form steht, sehr reiche Früchte ansetzen, und besonders zeigen die aus der Bestäubung der kurzgriffeligen Form mit der langgriffeligen erzeugten ver-

schiedengriffeligen Büsche, welche durch einander cultivirt werden, augenblicklich, im Frühjahr 1894, einen ungemein starken Fruchtansatz, so dass demnächst der Freiburger botanische Garten in seinem Samenverzeichniss echte Samen der *Forsythia suspensa* wird aufnehmen können. Aller Wahrscheinlichkeit nach werden dieselben ganz rein sein, doch bleibt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass hier und da ein Bastardsämling aufgehen wird, der aber leicht durch seine freudig grünen, länglichen Blätter von den ächten *Suspensa*sämlingen zu unterscheiden sein wird.

Im botanischen Garten von Tokio oder in der dortigen Gegend kommen offenbar beide Formen von *Forsythia suspensa* vor. Ich erhielt nämlich durch die freundliche Vermittelung von Dr. M. Miyoshi im Frühling 1893 von dort aus Samen mit der Bezeichnung *Forsythia suspensa* Vahl, welche Anfang Mai stark keimten und zu Pflanzen heran wuchsen, welche bis jetzt in der Bildung der Blätter und in der Richtung der Zweige keine Abweichung von den Pflanzen zeigen, die ich hier durch die Vereinigung der beiden verschiedengriffeligen Formen erzogen habe. Kein einziger Sämling deutet irgendwie an, dass bei seiner Entstehung die *Forsythia viridissima* mitgewirkt habe.

Hiermit komme ich zum Bericht über meine Beobachtungen, welche ich an den zwischen *Forsythia suspensa* und *viridissima* erzeugten Bastarden gemacht habe. Zwar habe ich hier keine directen Bastardirungsbestäubungen vorgenommen, doch zeigten die Sämlinge, welche aus den wenigen Kapseln erzogen wurden, die sich an den beiden *Forsythia*-Arten, nämlich *F. suspensa* und *viridissima* bildeten, ehe ich die langgriffelige Form von *F. suspensa* eingeführt hatte, dass sie durch Bastardirung der beiden Arten entstanden waren.

Die im Herbst 1890 von der kurzgriffeligen *Forsythia suspensa* geernteten Samen gingen im Frühjahr 1891 nicht sehr stark auf. Die Keimlinge zeigten schon an den Cotyledonen die Bastardnatur an, indem letztere bedeutend schmaler waren, als die an Sämlingen von *F. suspensa* kurzgriffelig, bestäubt mit *F. suspensa* langgriffelig, befindlichen; namentlich hatten sie aber, entsprechend der väterlichen Stammart, *F. viridissima*, eine viel freudiger grüne Farbe, als die Keimlinge der *F. suspensa*.

Auf die Cotyledonen folgten dann eilanzettliche, oben zugespitzte Blätter mit tief gezähntem Rande, welche allmählich in längere, noch allmähliger zugespitzte, übergingen. Im Herbst hatten einige Exemplare schon die ungewöhnliche Höhe von 80 cm erreicht, wichen also durch Ueppigkeit, wie dies ja oft Bastarde thun, von den nur 40 cm erreichenden Sämlingen der reinen *F. suspensa* ab. Sie waren alle ausnahmslos aufrecht, zeigten also den Charakter des Vaters, der *F. viridissima*, und die meisten waren ganz unverzweigt. An 10 Exemplaren waren alle Blätter einfach, an 4 Exemplaren nur wenige, an 6 Exemplaren sehr viele dreizählig. Im Frühjahr 1892 trugen alle diejenigen Aeste, welche aus den oberen Theilen des vorjährigen, unverzweigten Stengels entsprangen, nur einfache, lanzettliche Blätter, glichen hierin also dem Vater, der *F. viridissima*, welche n i e zusammengesetzte Blätter bildet, zeigten aber in der starken Zahnung des Randes den Charakter der Mutter. Die Blätter der stärkeren, vom Grunde der Sämlinge entspringenden Schösslinge verhielten sich hingegen anders: sie waren nämlich zum Theil

auch dreizählig, nach dem Charakter der Mutter. der *F. suspensa*, namentlich an den längeren Schösslingen, welche theilweise $2^1/_2$ m erreichten. Zwischen den einfachen und dreizähligen Blättern fanden sich die verschiedensten Uebergangsstufen.

Ein besonders langer Trieb hatte dann endlich Blätter, welche den von *Forsythia suspensa* beschriebenen, Fig. 6, äusserst ähnlich waren, nämlich fussförmig getheilt, und sogar eines, wie dort mehrere, Fig. 7, gleichsam unterbrochen gefiedert, so dass an diesen Schösslingen der Charakter der Mutter zur vollen Geltung kam, während an den schwächeren Trieben der Charakter des Vaters sich fast allein zeigte, indem sich hier nur einfache, freudig grün gefärbte Blätter bildeten. Ich habe es für überflüssig gehalten, die Abbildungen dieser Blätter beizufügen, da sie sich von denen der reinen *F. suspensa* hauptsächlich nur durch die längere Zuspitzung, sowohl der einzelnen Blätter, als der Zipfel oder Theile der zusammengesetzten. unterscheiden, ausserdem aber namentlich durch die freudiger grüne Farbe.

Im nächsten Jahre, 1893, bildeten sich dann an den meisten Zweigen nur einfache Blätter, den lanzettlichen von *F. viridissima* sehr ähnlich, aus, nur waren sie etwas breiter und nicht ganz so freudig grün. Nur ganz wenige dreizählige Blätter traten auf, besonders an einem langen Schössling, wie dies ja auch bei älteren Exemplaren von *F. suspensa* der Fall ist. Im Sommer 1894 waren endlich alle Blätter einfach, auch an den stärkeren Schösslingen.

Fassen wir die Erscheinungen an den Vegetationsorganen dieser Bastarde zusammen, so sehen wir, dass letztere weit üppiger wuchsen, als die mit ihnen an dem gleichen Busch entstandenen reinen Sämlinge von *F. suspensa*, welche mit ihnen dicht zusammen auf gleichem Boden cultivirt wurden.

Aber auch im Blühen zeigten die Bastarde eine grosse Ueppigkeit: nämlich es kamen schon im März 1893 1 Exemplare von 22 in Blüthe, und dann traten die Blüthen viel massenhafter auf. Während bei *Forsythia viridissima* die Blüthen meist nur einzeln, bei *F. suspensa* oft zu zweien, an stärkeren Aesten auch zu fünfen in der Achsel des abgefallenen Blattes stehen, so entstanden sie bei einem der Bastarde hier zu sieben, bildeten also 14-blüthige Scheinquirle. Eine ähnlich starke Blüthenbildung kann man übrigens auch an der reinen *F. suspensa* an solchen Zweigen beobachten, welche stark eingestutzt worden.

Das Verhalten dieser Bastardblüthen war nun demjenigen der Blüthen von *F. suspensa* sehr ähnlich und abweichend von *F. viridissima*. Bei *F. viridissima* biegen sich nämlich die Blüthenknospen längere Zeit vor ihrem Aufgehen abwärts und die aufgegangenen Blüthen hängen meist senkrecht, während bei *F. suspensa* und den Bastarden dies Abwärtsbiegen der Blüthenknospen nur kurze Zeit vor dem Aufblühen eintritt und die Blüthen mehr horizontal abstehen. höchst selten senkrecht hängen. Die Farbe der Blumenkrone schwankte zwischen dem dunkleren Gelb der *F. viridissima* und dem helleren der *F. suspensa*, oder war so dunkelgelb wie bei *F. viridissima*. Die Grösse war aber meist derjenigen von *F. suspensa* gleich, übertraf also die von *F. viridissima*. Die Kelchzipfel hielten manchmal das Mittel zwischen den kürzeren, mehr abgerundeten der *F. viridissima* und den längeren, zugespitzteren der *F. suspensa*, doch waren diese Mittelbildungen nur

wenig augenfällig, entsprechend dem Umstande, dass die Form und Länge der Kelchzipfel bei den Eltern auch nicht auffallend verschieden ist. Meist waren die Kelchzipfel denen der *F. suspensa* so ähnlich, und die ganzen Blüthen denen dieser Art so gleich, dass ich, nachdem ich Blüthenzweige von der reinen *F. suspensa* und den Bastarden abgeschnitten hatte, ohne sie zu bezeichnen, ich dieselben, da sie noch blattlos waren, nicht von einander unterscheiden konnte und zur Vergewisserung neue holen musste.

Die Färbung der Rinde an den Schösslingen hielt das Mittel zwischen dem mehr Grünlichen der *F. viridissima* und dem Braungrauen der *F. suspensa*, während die aufstrebende Richtung dieser Schösslinge mehr dem Wuchse der *F. viridissima* entsprach, doch kamen auch kleinere, bald überhängende Zweige wie bei *F. suspensa* vor. Auch in der Blüthezeit stimmten die Exemplare mit der *F. suspensa*, der Mutter, überein, indem die Blüthen im Frühjahr 1894 schon Mitte März aufgingen, während die von *F. viridissima* erst Ende des Monats sich öffneten.

Bis zum Frühjahr 1894 kamen 20 Exemplare in Blüthe und das Verhältniss der langgriffeligen zu den kurzgriffeligen Individuen war merkwürdiger Weise vollständig gleich, 10 Exemplare waren nämlich langgriffelig und 10 kurzgriffelig. Ob die beiden noch nicht zur Blüthe gekommenen Exemplare dies gleiche Zahlenverhältniss ändern werden oder nicht, muss abgewartet werden, ist übrigens von keiner Bedeutung.

Obgleich diese Pflanzen mit beiderlei Griffellängen dicht neben einander standen und daneben die zugleich blühenden Sämlinge beider Formen von *F. suspensa*, so setzten die ersteren theils gar keine Früchte an, einige nur ganz wenige, im Gegensatz zu den benachbart stehenden Sämlingen von *F. suspensa*, und zeigten auch hierdurch ihre Bastardnatur an.

Kommen wir zu der anderen Reihe von Bastarden, nämlich denjenigen, welche durch Bestäubung der langgriffeligen Form von *F. viridissima* mit der kurzgriffeligen von *F. suspensa* entstanden.

An Orten, wo die beiden Forsythien, nämlich die kurzgriffelige Form von *F. suspensa* und die langgriffelige von *F. viridissima* in Nachbarschaft cultivirt werden, finden sich ebenso wie an ersterer auch an letzterer hier und da Früchte, welche jedenfalls durch Bastardirung entstanden sind, wie die aus ihren Samen erwachsenden Keimlinge zeigen. Dass die *Forsythia viridissima*, welche bei uns nur in der langgriffeligen Form lebend vorhanden ist, keine Früchte trägt, wenn keine kurzgriffelige *F. suspensa* in der Nähe ist, erkundete ich kürzlich in Antwerpen, wo ich im botanischen Garten allein 2 Büsche von *F. viridissima* angepflanzt fand und nun von dem Gärtner hörte, dass er an denselben niemals einen Fruchtansatz gefunden habe. — Es haben diese Früchte, welche sich an der langgriffeligen *F. viridissima* durch Bastardirung mit der kurzgriffeligen *F. suspensa* bilden, eine etwas abweichende Gestalt von denen, welche an der kurzgriffeligen *F. suspensa* durch Bastardirung mit der langgriffeligen *F. viridissima* entstehen, indem sie kürzer und mehr gedunsener sind, was jedenfalls auch der Fall sein wird, wenn an der *F. viridissima* die Früchte durch legitime Bestäubung erzeugt sind. Die darin enthaltenen Samen sind mehr schwammig und es sind unter ihnen nur wenige keimfähig, so dass ich aus der ersten, mit der anderen Bastardreihe zugleich im Herbst 1891 ge-

machten Aussaat im Frühjahr 1892 nur 2 Keimlinge erhielt, die dazu noch ziemlich schwächlich waren. Ihre Cotyledonen glichen vollständig denen, welche an den anderen Bastardpflanzen waren, die durch Bestäubung der kurzgriffeligen Form von *F. suspensa* mit der langgriffeligen von *F. viridissima* erzeugt worden. Auf sie folgten eilanzettliche, freudig hellgrüne Blätter mit unregelmässig tief gezähntem Rande. Eines der Exemplare ging im Sommer ein, das andere hingegen hatte bis Ende September eine Höhe von 35 cm erreicht; seine Blätter waren alle einfach, länglich, freudig grün, wie die der jungen Sämlinge der anderen Bastardreihe. Im Sommer 1893 hatte sich an der Pflanze ein Schoss gebildet, der bis zum Herbst 1,40 m lang war, aber fast nur einfache Blätter trug und nur wenige dreizählige, niemals noch mehr zusammengesetzte. Es kam dies wohl daher, dass die Pflanze im Ganzen nicht so kräftig vegetirte, wie die zahlreichen der anderen Bastardreihe, doch verhielt sie sich sonst jenen ganz gleich. Ihre grössere Schwäche zeigte sich auch daran, dass sie im Frühjahr 1894 noch nicht zur Blüthe kam.

Um das Experiment zu erweitern, wurde nun noch einmal von Samen, die im Herbst 1892 gereift waren, eine dichte Aussaat gemacht, und es erschienen auch im Frühjahr 1893 zahlreiche Keimlinge, welche denen von der früheren Aussaat ganz gleich waren. Auch sie bildeten in der ersten Periode, nämlich im Sommer 1893, nur einfache Blätter und unterschieden sich hierdurch wesentlich von den jungen Sämlingen der anderen Bastardreihe, wo schon in der ersten Entwickelungsperiode bei mehreren Exemplaren neben einfachen dreizählige Blätter erschienen. Erst im Sommer 1894 bildeten sich bei den in Rede stehenden Bastarden an den stärkeren Schösslingen mehr dreizählige, die Abstammung von *F. suspensa* verrathende Blätter aus.

Es unterschieden sich hiernach die beiden Bastardreihen, wenn wir die einzelnen Bastarde des ersten Experiments hinzunehmen, von einander kaum in morphologischen Punkten, wohl aber in der Kräftigkeit des Wachsthums, eine Erscheinung, die ja auch bei anderen Bastardirungen zwischen den beiden Bastardreihen auftritt.

Wie die Blüthen sich in Bezug auf ihre Form, besonders das Längenverhältniss von Griffeln und Staubgefässen verhalten werden, ist abzuwarten, es wird voraussichtlich ganz dasselbe sein, wie bei den Exemplaren der anderen Bastardreihe, und ich hielt es nicht für nöthig, bis zur Erledigung dieses Punktes die Veröffentlichung meiner schon seit Jahren begonnenen Experimente und Beobachtungen noch länger hinauszuschieben. Als sicher ist durch die zuletzt besprochenen jedenfalls nachgewiesen, dass die bei uns an der langgriffeligen Form von *Forsythia viridissima* erzeugten Sämlinge in den wesentlichen Punkten denjenigen gleichen, welche sich bei uns an der kurzgriffeligen Form von *F. suspensa* bilden, wenn diese in der Nähe der langgriffeligen Form von *F. viridissima* steht, und dass beide Reihen von Sämlingen Bastarde zwischen *Forsythia suspensa* und *F. viridissima* sind.

Es erübrigt nun noch einige Worte über die verschiedenen Namen hinzuzufügen, welche bei uns in den Gärten und Schriften den Forsythien gegeben werden. Ich möchte

behaupten, dass nur 2 Arten von *Forsythia*, welche in China ihre Heimath haben, bekannt sind, nämlich *F. viridissima* Lindl. und *F. suspensa* Vahl, und gehe mit Rehder und Zabel bei letzterer noch weiter als Koehne[1]), indem mir eine Theilung dieser letzten Art in 2 Formen, nämlich *F. Fortunei* und *Sieboldii* nicht nöthig, ja sogar nicht zulässig erscheint. Ausser diesen beiden Arten giebt es dann noch die Bastarde, von Zabel[2]) *F. intermedia* genannt.

Dass in botanischen und in Handelsgärten eine grosse Verwirrung in Bezug der dort cultivirten Forsythien herrscht, rührt aller Wahrscheinlichkeit nach daher, dass, wie es schon oben gesagt worden, in den Gärten Samen der beiden Arten verbreitet worden, welche durch Bastardirung entstanden waren, so dass die Bastarde den Namen der mütterlichen Pflanze, an welcher sie gewachsen, erhielten. Ich habe dies in einer ganzen Reihe von botanischen Gärten im Laufe der letzten Jahre beobachtet und ebenso an den Exemplaren verschiedener Handelsgärtnereien.

Nach den Beschreibungen sieht es allerdings wahrscheinlich aus, dass *Forsythia suspensa* in 2 durch Vegetationsweise verschiedenen Formen vorkomme, nämlich einer mit hängenden Zweigen und einfachen Blättern: der *Forsythia Sieboldii* Hort. (synonym die kurzgriffelige Form von *F. suspensa* Vahl) und in einer anderen mit Zweigen, welche, wenigstens zuerst, aufrecht sind und ausser den einfachen Blättern auch dreizählige zeigen — neben anderen sehr zweifelhaften Unterschieden in Blumenkronfarbe und Blüthenstiellänge. Mir scheinen aber beide Formen durch verschiedene Einflüsse hervorgebracht zu sein, nämlich einestheils durch das Alter der Pflanzen, indem aus der aufrechten Form diejenige mit hängenden Zweigen im Laufe der Zeit entsteht; anderntheils durch die Behandlung in den Gärten, indem Pflanzen, welche sehr oft beschnitten werden, oder im Winter bis zum Grunde abfrieren, dann meist nur aufrechte Schösslinge bilden. Endlich übt auch der Standort auf die Bildung dieser Formen einen Einfluss, wofür besonders eine Beobachtung spricht, welche ich an den Exemplaren der langgriffeligen Form von *Forsythia suspensa* gemacht habe, die alle als Stecklinge von einem und demselben Exemplar in Kew genommen waren. Von diesen 5 Stecklingen wurden 2 an eine sonnige Stelle in den Rasen in mageren Boden gesetzt und die hauptsächlichsten Aeste an ihnen sind bis jetzt, nach 3 Jahren, ziemlich aufrecht, hängende fehlen fast ganz. Die anderen 3 Exemplare bekamen hingegen ihren Standort zwischen anderem Gebüsch in offenem Boden und haben nun hauptsächlich überhängende Zweige, deren Bildung durch die Beschattung und den nahrhaften Boden hervorgebracht zu sein scheint. — Immerhin bleibt dieser Punkt noch näher zu erforschen.

Schliesslich möchte ich dies zusammenfassen, dass auch nach meinen Experimenten und Beobachtungen die in den Gärten und in mehreren Schriften unter den verschiedenen Namen *Forsythia suspensa* Vahl, *F. Fortunei* Lindl. und *F. Sieboldii* Hort. vorkommenden

---

1) Koehne, l. c. S. 497.

2) Zabel, Gartenflora 1885. S. 35.

Pflanzen alle einer einzigen Species, nämlich der *F. suspensa* Vahl angehören, wohin auch Koehne, Rehder und Zabel sich aussprachen. Es könnte nun angezeigt erscheinen, alle diese Artennamen ganz zu beseitigen und einen neuen, sie alle einschliessenden zu geben, doch bin ich hiervon weit entfernt und meine, dass man einfach für alle zusammen den Namen *Forsythia suspensa* beibehalten sollte.

Erklärung der Abbildungen
auf Tafel VI.

Verschiedene Blattformen von Forsythia suspensa.

Fig. 1—3 in natürlicher Grösse.
Fig. 4—7 in $^2/_3$ natürlicher Grösse.



Hildebrand del. E. Laue lith. Berlin

Die Verbreitung von Oryza clandestina Al. Braun.

Von

Franz Buchenau.

Zweite Abhandlung.

Infolge der Veröffentlichung meines Aufsatzes über die Verbreitung von *Oryza clandestina*[1]) ist meine Aufmerksamkeit durch mehrere Freunde (namentlich die Herren W. O. Focke, P. Ascherson und Fr. Körnicke) auf einige Fragen gelenkt worden, deren Beantwortung wohl auch die Leser dieser Zeitung interessiren wird. Ich theile die so gewonnene Ergänzung meiner Arbeit noch in demselben Jahrgange dieser Zeitung mit, weil dadurch die Benutzung derselben sehr erleichtert werden wird.

1. Zunächst die Berichtigung einiger Schreib- bezw. Druckfehler.

S. 90, 91. Der erste Band der von Willdenow herausgegebenen 4. Auflage der Species plantarum erschien 1797, wie auf S. 90 richtig steht, während auf S. 91: 1787 gedruckt ist; an beiden Stellen ist die Seitenzahl 325 statt 305 zu setzen.

S. 92, Anm. 3. Die im Jahre 1858 erschienene Auflage von Hartman, Handbok, ist die siebente (nicht die zweite).

2. S. 85, Anm. 1. Die »*Oryza germanica*« des Tragus ist nach Körnicke: *Hordeum Zeocrithum* L. (vergl. darüber das treffliche Werk: Fr. Körnicke und H. Werner, Handbuch des Getreidebaues, 1885, I, S. 180). Tragus nennt die Farbe dieses Getreides, nicht sein Mehl, weisser als bei den anderen Gersten.

3. Es ist mir nachträglich gelungen, den Widerspruch aufzuklären, welcher darin besteht, dass Sloane die Pflanze für Jamaika angeben soll (s. meine Abhandlung S. 85 und 91), während die neueren Botaniker (u. A. Grisebach, Flora of the British West-indian Islands — zu diesen gehört ja auch Jamaika) sie nicht für Westindien erwähnen (s. meine Abh. S. 92). — Die meisten Botaniker des 18. Jahrhunderts ziehen nämlich das Gras:

XXIX. Gramini tremulo affine, panniculatum elegans majus, spicis minoribus et longioribus

des Sloane (A Voyage . . ., 1707, I, p. 113, Tab. 71, Fig. 1) zu *Phalaris oryzoides* L., d. i. *Oryza clandestina* Al. Braun. Zum ersten Male wird dem widersprochen von: Ol. Swartz, Observationes botanicae, quibus plantae Indiae occidentalis aliaeque Systematis Veget. ed. XIV illustrantur, earumque characteres passim emendantur, 1791, p. 34, wo es heisst:

»*Phalaris oryzoides* S. plant. 151, II

[1]) Im laufenden Jahrgang dieser Ztg., Heft IV, S. 83—96.

Exclude synonymon Sloan h. 1, p. 113, t. 71, f. 1, quod potius ad speciem Poae pertinet.

Obs. Novum mihi est genus, nomine *Leersia* (prodr. p. 21). Gluma sola corollina bivalvi, clausa a *Phalaride* valde distinctum.« (Dann folgt die, schon von A. W. Roth zwei Jahre vorher geschehene Zurückweisung der von Weber [Wiggers] behaupteten Gynandrie dieses Grases.)

Da das hier von Swartz verwendete »potius« immerhin noch auf einen Zweifel hindeutete, so war es mir hocherfreulich, von Herrn Prof. Ascherson zu erfahren, dass Sloane's Pflanzen noch jetzt im Brit. Museum aufbewahrt werden (was übrigens auch in dem lange nicht genug gewürdigten Buche von Alph. de Candolle, La Phytographie, 1880, p. 451, mitgetheilt ist). Herr W. B. Hemsley, der stets gefällige zweite Director des Royal Herbarium zu Kew, war darauf so gütig, die Sloane'sche Pflanze für mich zu vergleichen. Er schreibt mir unter dem 3. Juni 1891: »Die Sloane'sche Pflanze XXIX *Gramini tremulo affine* . . . ist ganz gewiss eine *Eragrostis* (also im Sinne von Ol. Swartz eine *Poa*) und höchst wahrscheinlich *E. poacoides*. Die Beschreibung von Sloane stimmt auch damit überein.« — So ist nun also sicher festgestellt, dass *Oryza clandestina* aus Westindien nicht bekannt ist. Es kommen dort vielmehr nur *O. australis* Al. Braun (*Leersia hexandra* Swartz) und *O. monandra* Buchenau[1]) (*Leersia monandra* Swartz) vor, was mir auch von Herrn Prof. Urban, einem der besten Kenner der westindischen Flora, bestätigt wurde.

4. Weiter ist es gelungen, die Angabe: »*Persia*« von Willdenow in den Spec. plantarum (vergl. meine Abh. S. 90 und 91) auf ihren Gewährsmann zurückzuführen. Dazu verhalf das Citat von Grisebach in Ledebour, Flora rossica, 1853, IV, p. 466: S. G. Gmelin, it., III, p. 347 (sec. Willd. sp. pl., I, p. 325). Wirklich giebt Willdenow a. a. O. das Citat: »Gmel. it. 3. 347«; aber dasselbe steht bei der Diagnose der Linné'schen *Phalaris oryzoides*, nicht bei der Angabe: *Persia*, so dass seine Beziehung zu letzterer nicht wohl zu erkennen ist. — Dieses Citat verweist nun aber auf S. G. Gmelin, Reise durch Russland zur Untersuchung der drei Naturreiche, 1774, III, S. 347. Dort wird der Anbau des Reises bei Lahidschan in der noch jetzt persischen[2]) Provinz Gilan an der Südküste des kaspischen Meeres beschrieben und dabei am Schlusse gesagt: »Zwischen den Reisfeldern stand *Phalaris oryzoides* ungemein häufig.« — Die Angabe von Gmelin findet sich wiederholt in dem vielbändigen Werke: J. G. Georgi, Beschreibung des russischen Reiches, 1800, III, S. 679; dort heisst es: »*Leersia oryzoides* Willdenow. Auf den Reisfeldern an der kaspischen See, in Gilan etc., Gmelin.« — Unmittelbar an Gilan grenzt die an der südwestlichen Ecke des Caspischen Meeres gelegene russische Provinz Talysch, für welche R. Fr. Hohenacker das Vorkommen unseres Grases in der (mir nicht zugänglichen) Arbeit: Enumeratio plantarum, quas in itinere per provinciam Talysch collegit, nachweist (Bull. Mosc., 1838, VII, p. 231—330, 337—414). Beide Vorkommnisse sind von Grisebach-Ledebour (s. meine Abh., S. 92, Anm. 2) »in provinciis caucasicis« zusammengefasst worden.

In diesem Zusammenhange wird es wohl willkommen sein, wenn ich noch angebe, welche Fundorte Edm. Boissier in der Flora orientalis anführt. Er sagt (1881, V, S. 469):

---

[1]) Ueber diesen Namen vergl. weiter unten Nr. 10.

[2]) Gmelin's Reise dehnte sich bis Persien aus, in welchem Lande er in der Gefangenschaft starb. — Strenggenommen waren natürlich Grisebach und Georgi nicht berechtigt, die auf eine persische Provinz bezügliche Angabe von Gmelin in die Flora von Russland aufzunehmen.

Habitat . . . . ad ostium fluv. Of in Ponto Lazico (Bal.!), Transcaucasia ad Elisabethpol Hohenacker), ad Caspium (Gmelin). Der Fluss Of, an dessen Mündung die gleichnamige Stadt liegt, mündet östlich von Trapezunt in das Schwarze Meer.

5. Zu meiner Ueberraschung theilt Herr Fr. Körnicke mir einige Fälle mit, in denen *Oryza clandestina* sich wirklich unbeständig erwies. Er schreibt mir unterm 30. April 1894: »An der Sieg habe ich sie seit mehreren Jahren vergeblich gesucht; ebenso an einem Standorte auf der Wahner Heide, welche in demselben Tractus, wie die Siegmündung, nördlicher liegt. Aber auch an dem künstlichen Weiher bei Endenich, wo sie noch vor wenigen Jahren am Rande sehr zahlreich wuchs, habe ich im letzten Jahre nur noch eine kümmerliche Spur gefunden. Eine Ausrottung durch Menschenhand ist hier ausgeschlossen, ebenso in der Sieggegend.« — Diese Fälle sind natürlich sehr bemerkenswerth und regen zu neuer Beobachtung an. Sie berechtigen aber noch nicht dazu, die *Oryza clandestina* als »Wanderpflanze« oder »unbeständig« zu bezeichnen, wie es neuerdings geschehen ist. Wie oft kommt es vor, dass einheimische Pflanzen ihren Standort wechseln oder auch ein paar Jahre nicht zur vollen Entwickelung kommen!

6. S. 94. Zu der für meine Arbeit freilich nur nebensächlichen Bemerkung am Ende des 2. Absatzes: »Der Nutzreis ist wohl zweifellos südasiatischen Ursprunges« bemerkt Herr Prof. Ascherson, dass er im Einverständniss mit Fr. Körnicke eher geneigt ist, das tropische Afrika als die Heimath des Reises anzusehen. In Asien wird er in grösster Ausdehnung gebaut, kommt aber nur einzeln wild (verwildert?) vor; in Afrika ist der Anbau weit geringer; die wilde Pflanze (*O. punctata* Kotschy) kommt aber von Chartum bis zum Senegal häufig und auch in solchen Gegenden vor, in welchen Reis nicht absichtlich gebaut wird. Fr. Körnicke (Handbuch des Getreidebaues, 1885, I, S. 228) drückt sich darüber sehr vorsichtig aus und sagt zuletzt:

Ob nun Asien oder Afrika seine ursprüngliche Heimath ist, kann ich nicht entscheiden. Ich würde mehr für Afrika stimmen, gebe aber zu, dass sich ebenso gewichtige Gründe für die entgegengesetzte Ansicht aussprechen lassen. Ist meine Ansicht die richtige, so muss die Ueberführung sehr früh stattgefunden haben, da seine Cultur in Asien so alt ist. Aber auch hier stellt sich dasselbe heraus, wie bei anderen Getreidearten der heissen Zone: Die Uebersiedelung muss auf dem Seewege stattgefunden haben, da wir ihn in den Ländern an der Landenge von Suez erst spät finden. Seine Verbreitung nach den westlichen Ländern Asiens, nach Europa und wohl auch nach Aegypten ist sicher von Ostindien ausgegangen.

7. S. 94, 3. Absatz. — Herr Prof. Körnicke bemerkt mit Beziehung auf das Vortreten kleistogamer Blüthenstände: »Auf meine Veranlassung sammelte Apotheker W. Beck in Saarbrücken 1892 einige derselben und schickte sie an Ferdinand Wirtjen. 1893 sah ich mir die Sache unter Führung von Beck dort selbst an. Der eine Weiher zeigte an mehreren Stellen am Rande im Wasser geschlossene, fast nur aus *Oryza* bestehende Grasflächen. Hervorragende Blüthenstände waren ziemlich zahlreich vorhanden, indessen doch nur ein geringer Procentsatz zu den eingeschlossenen. Sie blühten alle kleistogam. An keiner dieser Pflanzen zeigten sich nach unten eingeschlossene Blüthenstände.

8. Bei der Seltenheit (oder dem wirklichen Fehlen?) der *Oryza clandestina* im südlichen und östlichen Asien gewinnt das von Herrn Prof. Haussknecht constatirte Vorkommen in Reisfeldern bei Bassorah ($30^1/_2{}^\circ$ n. Br.) doppeltes Interesse. Haussknecht hatte die Freundlichkeit, die Richtigkeit der Bestimmung an dem Materiale seines Herbars neu zu bestätigen und eine Probe an Herrn Prof. Ascherson zu übersenden, nach welcher derselbe sie gleichfalls constatiren konnte. Ich fand in den mir von Ascherson über-

sandten, abgefallenen Aehrchen einen ungewöhnlich starken Fruchtansatz; von den 24 mir vorliegenden Aehrchen waren 7 steril, 17 fruchtbar (von den letzteren hatten 11 eingeschlossene Antheren — hatten also kleistogam geblüht —; an den 6 anderen fruchtbaren Aehrchen waren die Antheren abgefallen; sie hatten also chasmogam geblüht). — Herr Prof. Ascherson schreibt mir über dies Vorkommen:

»Das wäre also vorläufig der südlichste Fundort auf der östlichen Halbkugel ($30^1/_2{}^0$ n. Br.), also in der Breite des ägyptischen Deltas, wo sich in den Reisfeldern nur *O. australis* Al. Braun findet, welche letztere bekanntlich auch noch in Algerien, Marokko und an der europäischen Seite der Strasse von Gibraltar vorkommt, welche sie überschreitet, wie der sonst nur afrikanische *Cyperus Mundtii* (Nees) Kunth und die gerontogäisch-tropische *Utricularia exoleta* R. Br. (vergl. Ber. D. bot. Ges., 1886, IV, S. 409). Sollte sich das Vorkommen in Japan (dessen Hauptinsel Nipon nicht so weit südlich liegt) bestätigen, so wäre es wohl möglich, dass *O. clandestina* auch in China vorkäme und dort vielleicht der *O. australis* begegnete.«

»Die Haussknecht'sche Probe, deren Rispe vollkommen entwickelt ist, zeigt reichlichen Fruchtansatz (ich lege eine Probe bei). So zahlreiche halbreife Früchte finde ich in meinem Herbar sonst nur noch an 2 Exemplaren mit entwickelten Rispen: Bromberg, leg. Koehler und Frankfurt a. d. Oder, leg. Buek; das Verhältniss nach vorhandenen und fehlenden Antheren scheint bei diesen ungefähr dasselbe zu sein.«

Die Haussknecht'sche Pflanze zeigt wieder, wie dringend wünschenswerth die Prüfung dieser Verhältnisse in der Cultur ist, zu der ich durch diese Aufsätze ganz besonders anregen wollte. Durch das Experiment wird sich u. a. auch die Frage entscheiden lassen: Erfolgt bei den ausgebreiteten Blüthenständen die Befruchtung nur dann, wenn die Blüthenstände noch von den Scheiden der Laubblätter umschlossen sind (also vor ihrem Heraustreten) oder (immer oder zuweilen?) erst nach der Ausbreitung (d. i. nach dem Heraustreten aus den Blattscheiden)?

9. Fr. Körnicke führt in dem mehrfach erwähnten: Handbuch des Getreidebaues, 1885, I, S. 392, auf:

»*Leersia oryzoides* Swartz, Reisquecke.«

Syn.: *Leersia glaberrima Trinius.*

Ital.: *Erba Taglia, Tagliente, Asperella.*

Es ist ein sehr gefährliches, Ausläufer treibendes Unkraut der Reisfelder Italiens, der Philippinen und von Nepal. Die Reisquecke bestockt sich sehr stark, sieht dem Reis sehr ähnlich und wächst mit ihm auf, wodurch das Ausjäten im hohen Grade erschwert wird. Nach Miquel (Flora von Nederl. Indië, 1860) kommen noch vor: *Leersia luzonensis* Presl, *L. mexicana* Kunth (Syn. *L. brasiliensis* Sprengel, *L. contracta* Nees, *L. abyssinica* Hochstetter, *Asperella brasiliensis* und *mexicana*). Diese sind vorzugsweise in Ostindien, Südamerika und Abyssinien heimisch.« (Aehnlich wird von H. Werner im 2. Bande desselben Werkes, S. 957: wieder Miquel, Fl. von Ned. Indië, citirt.)

Hier walten aber offenbar Missverständnisse ob. Fr. A. W. Miquel, Flora Indiae Batavae, 1855, III, S. 367 führt nämlich auf:

»*Leersia* Swartz . . .

§ 1. *Triandrae.*

1. *L. luzonensis* Presl . . . *Luzon.*

§ 2. *Hexandrae.*

2. *L. mexicana* Kunth . . . (*L. brasiliensis* Sprengel, *contracta* Nees, *abyssinica* Hoch-

stetter, *Asprella mexicana* Schultes Mant., *mexicana* Schultes) Oost-Indië, Abyssinie, Zuid-America.

3. *L. glaberrima Trinius, Oryzeae*, p. 7. Culmus tenuis cum reliquis partibus glaber, nodi retrorse pilosi; folia anguste linearia lineam lata, spiculae lateribus nudae, caetera praecedentis, cujus ex Trinio forsan varietas. — Nepal; Philippinsche eilanden.«

Man sieht deutlich, wie die obige Stelle bei Körnicke aus einem all zu kurzen und später missverstandenen Citate nach Miquel entstanden ist. — Unmöglich kann man überdies die sechsmännige *L. glaberrima* Trinius als Synonym zu der dreimännigen *Oryza clandestina* ziehen. C. B. Trinius beschrieb sie nach Wallich'schen Pflanzen von Nepal im 4. Theile der Graminum Genera: *Oryzea* (Mém. Acad. St. Petersbourg, 1840, 6. sér., V, II, p. 168—188 auf S. 173) und fügt hinzu: Vix a *L. mexicana diversa.*

Cuming sammelte auf den Philippinen nur *Oryza australis* Al. Braun (*Leersia hexandra* Sw.). Siehe Seb. Vidal y Soler, *Phanerogamae Cumingianae Philippinarum*, 1885, p. 157. — Die *L. luzonensis* wurde von Presl (*Reliquiae Haenkeanae*, 1830, I, fasc. IV, p. 207) beschrieben, mit dem Zusatze: Affinis *L. elongatae* Pet. Thouars in herb. Willd. Sie ist dreimännig.

10. *Leersia monandra* (eine sehr ausgezeichnete Art, über deren Berechtigung kein Zweifel erhoben werden kann) muss ihren Schwesterarten (z. B. *L. oryzoides* und *hexandra*) in die Gattung *Oryza* folgen. Ich nenne sie daher ***Oryza monandra* Buchenau.** — Otto Kuntze hat (um das auch noch zu erwähnen): Revisio generum plantarum, 1891, II, p. 777 der Gattung *Leersia* — unter Ignorirung der von Alexander Braun, offenbar mit Recht, erfolgten Vereinigung mit Oryza den, allerdings älteren, Namen *Homalocenchrus* Mieg beigelegt, welcher aber natürlich gegen den Linné'schen Gattungsnamen *Oryza* zurückstehen muss.

Auch die *Leersia virginica* Willdenow muss in die Gattung *Oryza* eintreten, und nenne ich sie: ***Oryza virginica* Buchenau.** Mit Beziehung auf sie will ich noch ein Missverständniss beseitigen. Ich bezog (S. 90 meiner ersten Abhandlung, Zeile 8, 7, 6 v. u.) den Willdenow'schen Namen auf amerikanische Exemplare der *Leersia oryzoides* (diese Pflanze ist in Nordamerika sehr häufig) und erklärte mich gegen deren Abtrennung als besondere Art. Im Willdenow'schen Herbarium wird aber (wie Herr Prof. Ign. Urban noch besonders für mich zu constatiren die Güte hatte) unter Nr. 1509, *Leersia virginica*, die von *Oryza clandestina* völlig verschiedene Art (mit steifabstehenden Zweigen des Blüthenstandes, denen die sehr kleinen Aehrchen dicht angepresst sind), aufbewahrt, also die Pflanze, welche auch die amerikanischen Schriftsteller als *L. virginica* aufführen, und welche ich jetzt *Oryza virginica* nenne. Ich beobachtete sie im August 1894 in Menge zwischen feuchten Felsblöcken des herrlichen Wissahickon-Thales bei Philadelphia. Sie blüht in ausgeprägter Weise chasmogam.

11. S. 91—96. In Beziehung auf die Culturversuche mit *Oryza clandestina*, zu denen ich durch meinen Aufsatz anregen wollte, darf ich wohl noch hervorheben, dass es nicht nur darauf ankommt, die Bedingungen für die einfache oder doppelte Kleistogamie durch dichten Stand, Abänderungen in der Tiefe, Temperatur, Bewegung und Beschaffenheit des Wassers und des Erdbodens, in welchem die Pflanze cultivirt wird, zu studiren. Auch die physiologische Seite der Frage nach der Fruchtbarkeit der kleistogamen, der Unfruchtbarkeit der chasmogamen Blüthen ist zu studiren. Es ist ja bekannt, dass Pflanzen, welche sich sehr stark auf vegetativem Wege vermehren, oft in der Fruchtbarkeit ihrer Blüthen zurückgehen, was sich in einzelnen Fällen bis zum wirklichen Unterbleiben der Blüthenbildung (Apogamie) steigern kann. Im hohen Grade unfruchtbar sind, wie Dr. W. O. Focke noch

neuerdings durch Versuche bestätigte, die durch enorme vegetative Sprossung ausgezeichneten Gräser: *Triticum repens* und *Phragmites.* Aehnlich wirkt Kleistogamie oft schwächend auf die sexuelle Potenz der chasmogamen Blüthen derselben Art (z. B. *Viola odorata*). — Bei *Oryza clandestina*, welche sowohl starke Sprossung als Kleistogamie besitzt, kann daher die überwiegend häufige Unfruchtbarkeit der chasmogamen Blüthen durchaus nicht überraschen. Sie wird vorwalten, wenn Blüthen desselben Exemplars oder desselben Standortes (namentlich also auch Blüthen von Stöcken, welche durch Sprossung aus einem Exemplare hervorgegangen sind) zur Kreuzung gebracht werden. Wird sie aber auch Stich halten, wenn man Exemplare aus ganz verschiedenen Gegenden (deutsche und italienische, europäische und amerikanische!) zusammenbringt und sie durch zweckmässig geleitete Cultur zur Bildung chasmogamer Blüthen treibt? Oder wird dann der Fall eintreten, wie Dr. Focke ihn für *Lilium bulbiferum* nachwies? (Oesterr. botan. Zeitschrift 1878, XXVIII, S. 317, Kosmos 1883, VII, S. 653, und Abh. Nat. Ver. Brem. 1890, XI, S. 412). Bei dieser Pflanze (welche sich bekanntlich durch Brutzwiebeln sehr stark vermehrt) sind die Blüthen der Exemplare eines und desselben Standortes selbst bei künstlicher Befruchtung fast stets steril, während Exemplare aus verschiedenen Gegenden sich bei Kreuzung völlig fruchtbar erweisen. Ganz ähnlich verhalten sich die *Hemerocallis*-Arten.

Ueber einige parasitische Meeresalgen.

Von

Friedrich Oltmanns.

Hierzu Tafel VII.

Eine bekannte Thatsache ist es, dass im Gegensatz zu den Landpflanzen die Wassergewächse nur in relativ geringem Maasse von parasitischen Pilzen zu leiden haben. Zwar kommen Chytridien und ähnliche Schmarotzer ja nicht selten vor, zwar wurde die *Sphaeria Lemaneae* von Cohn, später von Woroniu u. a., und von mir ein noch nicht beschriebener Ascomycet auf *Pelvetia canaliculata* beobachtet, aber das will kaum etwas sagen gegen die auf dem Lande bekannten Schmarotzerpilze aus allen Gruppen.

Reichlicher Ersatz wird aber für diese Entbehrung wenigstens den Meeresalgen zu Theil durch eine unendliche Zahl von epiphytischen und parasitischen Algen. Holt man z. B. im Februar, März oder April, wenn kaum noch das Eis aus der See verschwunden ist, *Fucus vesiculosus* oder *serratus* bei Warnemünde aus dem Wasser, so pflegt der ganze Thallus grünschwarze oder braunschwarze Farbe — mit Ausnahme der jüngsten Spitzen — zu zeigen. Genauere Untersuchung ergiebt, dass die ganzen Sprosse mit einem dichten Pelz brauner oder grüner Epiphyten und Parasiten überzogen sind. Die kleinen Ectocarpeen leben meist rein epiphytisch, die grünen Algen dagegen dringen mehr oder weniger tief in das Gewebe der genannten Pflanze ein.

Gegen den Sommer geht die Vegetation dieser kleinen Formen wesentlich zurück, im Herbst scheinen sie wieder etwas reichlicher aufzutreten, haben aber sicher ihre Hauptzeit im Winter und ersten Frühling. Auch in anderen Gegenden dürfte ganz Analoges zu beobachten sein, doch sind bislang wenige Angaben darüber gemacht worden, wohl deswegen, weil um die genannte Jahreszeit nicht genügend gesucht wurde.

Die bei Warnemünde gemachten Beobachtungen veranlassten mich, eine eingehende Bearbeitung all der epiphytischen und parasitischen Algenformen ins Auge zu fassen, besonders soweit sie zu der Wirthspflanze in charakteristischer Wechselbeziehung stehen. Da ich aber der See jetzt nicht mehr nahe bin und ausserdem Huber[1]) die Chaetophoreen,

[1]) Huber, Contribution à la connaissance des Chaetophorées epiphytes et endophytes. Ann. d. sc. nat. 7. série. T. 16. (1892).

Sauvageau[1]) die Phaeosporeen behandelt haben, begnüge ich mich damit, hier einige neue Formen zu beschreiben, die mir wegen ihres Parasitirens von Interesse zu sein scheinen. Im Uebrigen zeigen diese und K. Rosenvinge's Funde[2]), dass unsere Kenntnisse über die kleineren Algenformen mit eigenartiger Lebensweise noch keineswegs vollständige sind.

I.

Acrochaete parasitica.

Untersucht man im Frühling die oben genannten schwarzgrünen Flecken und Ueberzüge auf *Fucus vesiculosus* und *Fucus serratus* eingehend, so ergiebt sich, dass dieselben zum Theil durch eine grüne Alge gebildet werden, welche auf Flächenschnitten in Form von reich verzweigten grünen Fäden deutlich hervortritt. Diese Fäden wachsen in der äussersten Rindenschicht des *Fucus* und treten noch besonders markant hervor, weil die in ihrer Nachbarschaft liegenden Rindenzellen sich durch intensive Bräunung von dem übrigen Gewebe abheben.

Im Centrum eines solchen Fleckes findet sich ausschliesslich ein dichtes Geflecht grüner Fäden, untermengt mit braunen Zellen; von diesem aber strahlen nach allen Richtungen Zweige aus, welche, wie Fig. 2 zeigt, ebenfalls von unzweifelhaft abgestorbenen Zellen seitlich eingefasst sind. Doch kommen auch Aeste der Alge vor, welche nicht von solchen gebräunten Zellen umrahmt werden und unmittelbar zwischen den lebenden Zellen unter Spaltung der Mittellamelle hindurch wachsen (Fig. 1). Dass dem so sei, darüber belehren uns Querschnitte durch den Thallus von *Fucus*. Lebendes Material giebt natürlich wegen der differenten Färbungen hier die besten Aufschlüsse, doch leistet Alcoholmaterial nach der Färbung mit Hämatoxylin auch alles, da sich bei kurzer Einwirkung dieses Farbstoffes die Zellmembranen des Schmarotzers intensiver tingiren, als die des Wirthes. In gewissen Fällen, die unzweifelhaft dem in Fig. 1 gezeichneten Stadium entsprechen, sieht man die Alge direct in der Mittellamelle liegen, sie veranlasst in den Nachbarzellen eine Einbuchtung der Wand, ohne sie indessen weiter zu beeinträchtigen. Das scheint aber nicht lange zu dauern, denn weitaus häufiger sind die Fälle, wie sie Fig. 3, 5, 10 etc. zeigen und welche deutlich demonstriren, dass die Nachbarzellen durch die Alge getödtet wurden. Beachtet man weiterhin, dass häufig die jüngeren Zweige des Parasiten an ihrer Spitze zwischen lebenden, an ihrer Basis zwischen todten Zellen wachsen, so wird zur Gewissheit, dass die Alge die Zellen tödtet, und es ist wenigstens das Nächstliegende anzunehmen, dass zunächt einfach der Druck genügt, um eine derartige Wirkung auszuüben. Immerhin mögen noch andere Factoren hinzukommen. Wie Fig. 10 erläutert, kommen Fälle vor, in welchen Rindenzellen vom Parasiten durchwachsen werden. Man wird kaum annehmen, dass die Verzweigungen der *Acrochaete* lebende Zellen angreifen, sondern vermuthen, dass bereits todte Gewebeelemente durchbohrt wurden.

---

[1]) Sauvageau, Sur quelques algues phéosporées parasites. Journal de Botanique. T. VI. (1892).

[2]) L. K. Rosenvinge, Grønlands Havalger. Saertryk af Meddelelser om Grønland. III.

Die grünen Fäden bleiben aber keineswegs auf die Oberflächenzellen des *Fucus* beschränkt, vielmehr dringen Zweige derselben in die tieferen Gewebeschichten ein, und bringen, wenigstens theilweise, auch hier die Zellen zum Absterben (Fig. 6, 7, 9). Ist die *Acrochaete* annähernd ausgewachsen, so bieten Querschnitte durch die inficirten Stellen das in Fig. 6 wiedergegebene Bild, welches auch die Haarbildung hinreichend demonstrirt. Diese Haare sind in eingebettetem Material unschwer in der angegebenen Form nachzuweisen, während Schnitte durch lebende Pflanzen in dieser Richtung selten zum Ziel führen, weil die fraglichen Gebilde offenbar sehr brüchig sind.

Mitten im Gewebe des *Fucus* finden sich mehrfach vereinzelte Fäden der grünen Alge, offenbar Zweige des hauptsächlich in den Rindenschichten vegetirenden Thallus. Hier, wo die Membranen der Wirthspflanze bekanntlich sehr stark verschleimt sind, werden die Zellen nicht getödtet, der Parasit wächst durch den Schleim hindurch, ohne weiteren Schaden zu stiften. Auch das würde dafür sprechen, dass bei der Tödtung der Rindenzellen der vom Parasiten ausgeübte Druck eine nicht unwesentliche Rolle spielt.

Eine gewisse Aehnlichkeit im Auftreten dieser *Acrochaete* mit der *Mycoidea parasitica* ist unverkennbar [1]).

Bemerkt mag noch sein, dass die vegetativen Zellen der Alge ein Chromatophor mit einem Pyrenoid enthalten wie alle näheren Verwandten derselben und dass die Dicke der Fäden 8—12 μ beträgt. Die im Gewebe kriechenden nähern sich mehr der unteren, die ausserhalb derselben liegenden der oberen Grenze.

Soll die Fortpflanzung beginnen, so erheben sich Zweige des Thallus über das Substrat, mag das nun erfolgen, indem die in Fig. 6 gezeichneten Sprosse einfach sich nach oben verlängern oder dadurch, dass aus den kriechenden Fäden weitere Seitenäste hervorbrechen. Die Haare sind dann nicht nachweisbar und dürften an den zur Sporenbildung schreitenden Zellen verschwinden.

Die Bildung genannter Aeste beginnt meistens im Centrum, also aus den ältesten Theilen der vegetativen Fäden, und schreitet nach der Peripherie vor. So entsteht eine zusammenhängende Schicht von palissadenartigen Zellen (Fig. 8), deren jede in bekannter Weise zur Bildung von Schwärmsporen (Fig. 7 und 9) übergeht. Die Schwärmer, deren viele in einer Zelle entstehen, treten aus und können sofort keimen. Obwohl ich den Austritt derselben häufig unter dem Mikroskope beobachtet habe, konnte ich eine Copulation, trotz mehrfacher darauf gerichteter Versuche, nicht nachweisen.

Die Schwärmer setzen sich unzweifelhaft auf der Oberfläche der Wirthspflanze fest, umgeben sich mit Membran und wachsen zu Fäden aus, welche sehr bald in das *Fucus*-gewebe eindringen, und zwar in der vielfach bekannten Weise, dass die Zellmembran gespalten und auseinandergezwängt wird. Fig. 1 liess das recht deutlich erkennen; die mit *a* bezeichnete Zelle lag noch auf der Oberfläche des Thallus, die übrigen waren mehr oder weniger tief in das Gewebe eingesenkt. Natürlich gaben auch Querschnitte darüber genügende Auskunft.

Das Eindringen der Keimfäden kann bald früher, bald später erfolgen, indem häufig nur eine Zelle, häufig längere Fäden sich auf der Oberfläche der Wirthspflanze vorfinden. Thatsächlich kann die Pflanze sich auch längere Zeit völlig selbstständig ernähren. Wenn ich nämlich die Schwärmer auf mattgeschliffenen Glasplatten auffing und in Cultur nahm,

---

[1]) Vergl. Ward, Transact. of Linn. soc. Ser. 2. Vol. 2. p. 6 (1884).
G. Karsten, Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg. Vol. 10. p. 1.

bildeten sie Fäden, welche sich verzweigten und aus 10—20 Zellen bestanden. An diesen war die Haarbildung deutlich erkennbar und demonstrirte die Zugehörigkeit zu *Acrochaete*. Die Keimlinge gingen später zu Grunde, doch liess sich nicht entscheiden, ob mangelhafte Cultur daran Schuld war oder das Fehlen von Nährstoffen, welche der Wirth normaler Weise zu liefern hätte. So lässt sich auch nicht mit Sicherheit sagen, ob man es mit einem obligaten oder facultativen Parasiten zu thun habe. Im Ganzen genommen ist es mir wahrscheinlich, dass die *Acrochaete* eine relativ grosse Selbstständigkeit besitzt.

Die Pflanze ist wohl sicher perennirend. Nachdem die Sporen ausgeschlüpft sind, gehen nicht bloss die entleerten Sporangien zu Grunde, sondern, wie Fig. 4 zeigt, verschwindet alles von dem Parasiten, was zwischen den braunen, abgetödteten Zellen des *Fucus*gewebes liegt, mit diesem letzteren: Man findet dann Stellen, die aussehen, als ob sie von Thieren benagt seien. Aber es bleiben auch immer wenigstens einzelne Fäden der *Acrochaete* in den tieferen Schichten zurück, welche dann späterhin — das dürfte nicht zweifelhaft sein, wenn es auch nicht direct beobachtet werden konnte — wieder an anderen Stellen der Pflanze zwecks Bildung von Sporangien zum Vorschein kommen können. Die durch den Parasiten veranlassten Wunden werden in der Weise geschlossen, wie überall bei *Fucus* der Wundverschluss statt hat, nämlich durch Theilung der den offenen Stellen nächstliegenden Gewebeelemente.

Die vegetativen Fäden finden sich das ganze Jahr in dem Gewebe des *Fucus vesiculosus* und *serratus* bei Warnemünde. Der letztere scheint bevorzugt zu werden, wohl deswegen, weil er meist in etwas grösserer Tiefe vorkommt. Vom März bis Mai, je nach den Witterungsverhältnissen, treten die Sporangien und Schwärmer in grossen Massen am genannten Orte auf. Fäden, welche denen der *Acrochaete* zum mindesten ungemein ähnlich sind, wuchsen auch im Gewebe eines Stückchen von *Fucus inflatus*, welches ich der Freundlichkeit des Herrn L. Kolderup Rosenvinge verdanke; dasselbe ist von Herrn S. Hansen bei Egedesminde in Grönland gesammelt. Sporangien finde ich an diesen Fäden nicht, kann somit nicht mit voller Sicherheit die Identität beider Formen feststellen, zweifle aber nicht daran, dass dieselbe Art vorliegt.

Die in Fig. 8 gezeichneten Gebilde habe ich nach meiner vorhin gegebenen Schilderung als Entwickelungsglieder der *Acrochaete* betrachtet. Ich will nicht unterlassen, hervorzuheben, dass sich ein völlig sicherer Beweis dafür nicht erbringen lässt, ja dass das fast völlige Fehlen von Haaren und von vegetativen, tief eindringenden Fäden mir zeitweilig den Gedanken nahe legte, ob hier etwa eine andere Species vorliege. Indess glaube ich nicht, dass dies der Fall sei, halte vielmehr zunächst die fraglichen Palissadenzelllager für jüngere, vielleicht zum ersten Male fructificirende Acrochaeten. Dafür würde auch abgesehen von der gleichen Grösse der Umstand sprechen, dass diese Formen immer auf dem laubartigen Theil des *Fucus*thallus gefunden werden, während auf den älteren »Stielen« nur tief eindringende Fäden nachweisbar sind.

Diagnose.

Acrochaete parasitica n. sp.

Vegetative Fäden des Thallus im Gewebe von *Fucus*arten reich und unregelmässig verzweigt, die Zellen des Wirthes unter intensiver Bräunung tödtend. Aus dem Substrat

vortretende Zellen mit langen, hyalinen Haaren versehen. Zellen, 8—12 μ dick, 1½ bis 4mal so lang, mit einem plattenförmigen Chromatophor und einem Pyrenoid.

Sporangien etwas keulenförmig, meist über das Substrat vortretend, 10—12 μ dick, ca. 25 μ lang, mit vielen Schwärmern, welche an der Spitze austreten.

Auf *Fucus vesiculosus* und *serratus* bei Warnemünde, auf *F. inflatus* bei Egedesminde in Grönland (S. Hansen).

II.

Ulvella fucicola Rosenvinge.

Unter diesem Namen beschreibt Rosenvinge[1]) eine kleine Alge, welche von ihm an grönländischem Material, das S. Hansen 1888 sammelte, entdeckt wurde. Ich habe die gleiche Alge seit 1886 Jahr für Jahr in Warnemünde beobachtet. Wie die *Acrochaete fucicola* ist sie am besten im ersten Frühling entwickelt und reift dann ihre Sporangien, kommt aber doch das ganze Jahr hindurch vor. Ebenso konnte ich sie, wenn auch spärlich, auf Material nachweisen, das im August und September 1886 in Cuxhaven aufgenommen war, und halte auch etwas ausgedehntere Krusten, welche ich an verschiedenen *Fucus*arten bei Haugesund in Norwegen (Septbr. 87) beobachtete, für identisch mit Rosenvinge's Art. Die Uebereinstimmung der Grönländer und Warnemünder Alge hatte Herr Rosenvinge die Güte, mir brieflich zu bestätigen.

Rosenvinge's Angaben sind richtig. Die Sporangien entstehen am Ende der aufrechten Fäden, doch liefern auch tiefer liegende Zellen derselben Reihe Zoosporen. Diese werden, soweit ich gesehen, durch Auflösung der Querwände frei. Copulation konnte trotz häufiger Beobachtung der Schwärmer nicht festgestellt werden.

Ich würde die Species kaum noch erwähnen, wenn nicht die Art ihres Vorkommens interessirte. Junge Pflanzen, nach lebendem Material gezeichnet, giebt Fig. 13 wieder. Aus dem ursprünglich einschichtigen Thallus erheben sich verticale Fäden, gebildet aus relativ kleinen Zellen, deren jede ein Chromatophor mit einem Pyrenoid führt. Die Chromatophoren lagen bei meinen Objecten fast immer nach oben gekehrt. Die Alge vegetirt zunächst in dem Schleim der äussersten Membranschichten der *Fucus*zellen und beeinflusst im Uebrigen das Gewebe kaum. Doch kann man schon auf den in Fig. 13 gezeichneten Stadien eine Bräunung — mehr oder weniger intensiv — in den Membranen der unter dem Parasiten gelegenen Gewebeelemente erkennen. Bald sieht man denn auch, wie die basalen Zellen der *Ulvella* sich nach innen verlängern und sich zwischen die äussersten Rindenzellen des *Tanges* einkeilen (Fig. 12). Diese scheinen sich gleichzeitig um ein weniges zu vergrössern, bleiben aber vorläufig lebendig. Späterhin freilich, wenn immer neue Fäden der *Ulvella* sich zwischen sie klemmen, sterben sie ab. und bleiben (Fig. 11) als todte Massen zwischen dem Gewebe des Parasiten liegen, ja z. Th. werden sie von diesem emporgehoben und erscheinen an irgend einer Stelle zwischen dem letzteren. Vielleicht verdient noch erwähnt zu werden, dass die durch *Ulvella* getödteten Zellen anders aussehen als diejenigen, welche durch *Acrochaete parasitica* zu Grunde gerichtet wurden.

---

[1]) Grønlands Havalger.

Nach Entleerung der Sporangien scheint der ganze Parasit zu verschwinden. Dauerformen sind mir nicht bekannt geworden; es würden übrigens wohl die kleinen, häufig nur einschichtigen Polster, welche man stets auf den inficirten Pflanzen findet, genügen, um der Alge ein Ueberdauern der ungünstigen Jahreszeiten unbedingt zu sichern.

Ulvella confluens Rosenvinge ist mit ihren dicken, aus parallel verlaufenden Fäden bestehenden Polstern eine sehr charakteristische Form. Sie wurde vom genannten Autor an grönländischem Material entdeckt, von welchem mir durch die Freundlichkeit des Herrn Rosenvinge Stücke zur Verfügung standen. An diesen liess sich nachweisen, dass auch die vorliegende Art parasitirt, indem sie zunächst zwischen den epidermisähnlichen Zellen der Laminaria hinwächst, fast genau so, wie *Acrochaete parasitica.* Auch hier werden die Zellen auseinander gedrängt und gehen sehr bald völlig zu Grunde, sie sind häufig kaum noch nachweisbar. Von den kriechenden Zellen erheben sich dann, wie L. K. Rosenvinge richtig beschrieben, die parallelen, an der Spitze fructificirenden Zellreihen. Doch werden auch hier einzelne Zweige weiter in das Laminariagewebe hinabgesandt, sie sind nicht sehr zahlreich, dringen nur zwischen die an die äusserste (Epidermis-) Schicht grenzenden Lagen ein und scheinen hier keinen grossen Schaden mehr zu stiften.

Es ist unschwer zu erkennen. dass die drei besprochenen Arten in ganz analoger Weise parasitiren und zwar so, dass *Ulvella fucicola* die Wirthspflanze am wenigsten beeinträchtigt, *Acrochaete parasitica* am meisten, während *Ulvella confluens* die Mitte zwischen beiden hält. Ueberall halte ich den von den Parasiten ausgeübten Druck in erster Linie für die Ursache des Absterbens der Zellen, doch dürfte das allein nicht genügen, und vermuthlich kommen specifische Wirkungen hinzu. Das ergiebt sich u. a. daraus, dass die durch *Ulvella fucicola* getödteten *Fucus*zellen anders aussehen, als diejenigen, welche durch *Acrochaete parasitica* zu Grunde gingen. Nach Allem stellen diese Algen unverkennbare Analoga dar zu *Mycoidea parasitica* einerseits, zu *Viscum* und ähnlichen grünen Parasiten andererseits.

III.

Ectocarpus fungiformis n. sp.

Eine ganz andere Art des Schmarotzens als die soeben besprochenen Chlorophyceen zeigt eine *Ectocarpus*-Species, der ich wegen ihres eigenthümlichen Vorkommens den Namen *E. aecidioides* zugedacht hatte. Nachdem aber L. K. Rosenvinge eine sehr ähnliche, aber sicher von der meinigen verschiedene Art mit diesem Namen belegt hat[1], mag die vorliegende als *Ect. fungiformis* bezeichnet werden. Die Pflanze fand sich in dem Gewebe von *Fucus vesiculosus* u. a. im September 1887 bei Haugesund an der norwegischen Küste. Im erwachsenen Zustande bildet dieselbe im Gewebe des genannten Tanges Pusteln. die einem Aecidium nicht unähnlich sehen (Fig. 17).

In einer krugförmigen Höhlung mit relativ flachem Boden liegen braune Fäden. von welchen Haare in der bekannten *Ectocarpus*-Form ausgehen, um aus der Oeffnung her-

---

[1]) Grønlands Havalger. p. 895.

vorzutreten. An der Basis solcher haarähnlichen Zweige entstehen dann die uniloculären Sporangien, welche hier lang keulenförmig sind, im Gegensatz zu denen bei *E. aecidioides* Rosenv., die eine eiförmige Gestalt aufweisen. Die Sporangien scheinen sich kurz vor der Reife noch erheblich an ihrer Basis zu strecken, und aus dem Pseudoconceptaculum mit ihrer Spitze hervorzutreten, vermuthlich zwecks Entleerung der Zoosporen. Die pluriloculären Sporangien wurden nicht aufgefunden, überhaupt waren die Pflanzen um die genannte Jahreszeit noch relativ weit in der Entwickelung zurück, so dass auch reife uniloculäre Sporangien recht selten waren. Dafür findet man junge Stadien um so häufiger, jeder Schnitt liefert dieselben in grosser Menge. Es lässt sich zunächst leicht feststellen, dass das Gewebe der Wirthspflanze fast überall von vereinzelten braunen Fäden durchzogen ist, welche in dem intercellularen Schleim ohne Störung des umgebenden Gewebes wuchern. Aeste dieser Fäden kommen sodann zwischen die sogenannten Epidermiszellen und die übrigen Rindenzellen zu liegen und beginnen hier sich etwas stärker zu verzweigen. In dem Moment sieht man auch bereits eine leichte Erhebung auf der Oberseite des *Fucus* und nun tritt in Zusammenhang mit der reicheren Verzweigung des *Ectocarpus*-Fadens an jener Stelle eine kleine Höhlung auf, die mit einer Oeffnung nach aussen conceptakelähnlich mündet; aus dieser Oeffnung treten dann auch schon früh haarähnliche Bildungen hervor (Fig. 18). Mit weiterer Verzweigung des *Ectocarpus* wächst dann auch die Grösse der Höhlung und die Weite der Oeffnung, bis schliesslich Sporangien auftreten.

Es fällt sofort auf, dass hier stark gebräunte Zellen wie bei der *Acrochaete parasitica* überhaupt nicht vorkommen. Die Wirkung des Schmarotzers auf den Wirth ist denn auch eine andere. Sobald die Zweigbüschel unter der »Epidermis« sich bilden, tritt eine geringe Vergrösserung, vor allen eine Verlängerung der benachbarten Zellen ein, dann sieht man, wie die den *Ectocarpus*-Fäden anliegenden Zellen gleichsam abschmelzen und schliesslich ganz verschwinden. Die peripheren Zellen werden zunächst von innen her angegriffen (Fig. 18, links) und sitzen infolgedessen in gewissen Stadien einem dünnen Stiel auf. Dieser verschwindet, während der Obertheil persistirt (Fig. 18, rechts). Die Zellen (*o*, Fig. 17), welche die Oeffnung der Parasitenhöhle umgeben, sind demnach auf eigenthümliche Art halbirt; ob diese Hälfte noch lebendig ist, kann ich nicht angeben; man wird natürlich geneigt sein, sie für todt zu halten. Immerhin führen sie Inhaltsbestandtheile, die dem lebenden Plasma auf ein Haar gleichen, und sind scheinbar nach allen Richtungen durch Wände abgeschlossen.

Die ganzen Vorgänge zeigen, dass hier von einem durch den Parasiten ausgeübten Druck, namentlich bei der recht lockeren Verzweigung desselben, kaum die Rede sein kann; man wird nicht umhin können, anzunehmen, dass hier Wirkungen ganz bestimmter Art von dem Schmarotzer ausgehen, welche einerseits eine Vergrösserung bestimmter Zellen, andererseits eine zum Mindesten partielle Lösung derselben bedingen.

Ob Rosenvinge's *Ectocarpus aecidioides* ebenfalls solche Lösungserscheinungen hervorruft, lässt sich nach den Abbildungen kaum sagen. Bei der nahen Verwandtschaft beider Arten ist das immerhin recht wahrscheinlich.

Der *E. fungiformis* steht dem von Sauvageau[1]) beschriebenen *E. luteolus* unverkennbar sehr nahe, der auf *Fucus serratus* vorkommt.

---

[1]) Sauvageau, Phéosporées parasites Journal de Botanique. T. VI. (1892).

Da Sauvageau nur die plurilocularen Sporangien beschreibt, wäre die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass mein *E. fungiformis* und *E. luteolus* Sauv. zusammengehören. Doch ist die Art des Vorkommens eine andere, und auch die Grösse der Zellen weicht etwas von einander ab, ich fand 3—5 μ Durchmesser, Sauvageau 6—8 μ.

Diagnose.

Ectocarpus fungiformis n. sp.

Vegetative Fäden reich verzweigt, endophytisch in Sprossen von *Fucus*-Arten. Durchmesser der Zellen 3—5, Länge 6—10 μ. Uniloculäre Sporangien (nur diese bekannt) an der Basis von Haaren als Seitenzweige entstehend, keulenförmig, 40—50 μ lang, 6—10 μ breit, zu einem kleinen Polster vereinigt, welches in einer krug- oder aecidienähnlichen Höhlung der Wirthspflanze sitzt.

Auf *Fucus*-Arten bei Haugesund in Norwegen. September 1887.

IV.

Streblonema aequale n. sp.

Auf Querschnitten, welche durch die Sprosse von *Chorda filum* hergestellt waren, fand ich auffallende, pluriloculäre Sporangien von der in Fig. 14 gezeichneten Form. Die Stellung zwischen den Paraphysen der *Chorda*, die immer gleiche Länge der Sporangien mit den letzteren riefen in mir im ersten Moment die Vermuthung wach, dass damit die Gametangien der *Chorda* gefunden seien. Das erwies sich indess sehr bald als irrig, da eine genauere Untersuchung die Anwesenheit eines Parasiten ergab, der bislang meines Wissens nicht beschrieben ist und den Namen *Streblonema aequale* erhalten mag. Die vegetativen Fäden desselben durchwuchern die verschiedenen Gewebeschichten der *Chorda* — natürlich in dem intercellularen Schleim — ohne merkliche Veränderungen hervorzurufen, sie treten dann zwischen den Basalzellen der Sporangien hervor und bilden zunächst gerade, den sogenannten Paraphysen parallele Fäden, welche auch in ihrer Länge genau mit diesen übereinstimmen (Fig. 15). Gekrönt werden diese Fäden nicht selten von farblosen, haarähnlichen Gebilden, welche indess keine erhebliche Grösse erreichen.

Die Bildung der plurilocularen Sporangien beginnt mit Quer- und Längstheilungen in der obersten Zelle der verticalen Fäden (Fig. 16), die soweit fortschreiten, dass schliesslich das in Fig. 14 wiedergegebene Gametangium resultirt. Diese letzteren stehen häufig vereinzelt, können aber auch zu grösseren Polstern vereinigt sein.

Auffallend ist die gleiche Höhe der Paraphysen, der Chorda und der Sporangien des Parasiten. Man wird natürlich geneigt sein, zu glauben, dass die Alge auf diese Weise »Schutz« sucht, gegen wen aber und weshalb ist nicht klar ersichtlich, und so würde eine Discussion von Eventualitäten kaum zu einem Resultat führen.

Wie weit *Streblonema aequale* an die parasitische Lebensweise gebunden ist, kann auch nicht genau angegeben werden, immerhin mag erwähnt sein, dass die Pflanze noch

kräftig wuchs, als in den Culturen die *Chorda*fäden bereits abgestorben und im Zerfall befindlich waren.

Die Alge kam bei Warnemünde in der See seit Sommer 1887 fast jährlich zur Beobachtung, doch folgt sie, soweit ich gesehen, der *Chorda* nicht in das Brackwasser.

Diagnose.

Streblonema aequale n. sp.

Thallus endophytisch im Gewebe von *Chorda Filum*-Zellen. 5—8 μ breit, 2—4 mal so lang.

Pluriloculäre Sporangien (nur diese bekannt), auf einem drei- bis vierzelligen Stiel, breit, umgekehrt ei- bis herzförmig, gleich hoch mit den Paraphysen von *Chorda*.

In der Ostsee bei Warnemünde.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1—10 *Acrochaete parasitica.*

Fig. 1, 2. Flächenansichten.

Fig. 3—10. Querschnitte.

Fig. 1, 2, 6. Zeiss, Apochr. 2,0/1,30. Ocul. 4.

Fig. 4. Zeiss, Apochr. 4,0/0,95. Ocul. 4.

Fig. 3, 5, 7—10. Seibert VII. Ocul. 2.

Fig. 11—13. *Ulvella fucicola* Rosenvinge.

Zeiss Apochr. 2,0/1,30. Ocul. 4.

Fig. 14—16. *Streblonema aequale.*

Seibert VII. Ocul. 2.

Fig. 17, 18. *Ectocarpus fungiformis.*

Zeiss Apochr. 2,0/1,30. Ocul. 4.



Oltmanns gez.



E. Laue lith. Berlin

Ueber das Verhalten der verholzten Zellwand während des Schwindens.

Von

Filibert Roth (Washington).

Hierzu 3 Holzschnitte.

In einer Untersuchung über die physikalisch-technischen Eigenschaften der wichtigsten nordamerikanischen Hölzer, welche von Herrn Prof. B. E. Fernon, Chef der Forstdivision des Ackerbau-Departements der Vereinigten Staaten, schon vor mehreren Jahren eingeleitet wurde, schien es wünschenswerth, das Verhalten der einzelnen Zellen während des Schwindens etwas genauer zu untersuchen.

Querschnitte von *Pinus palustris* und *Pinus Strobus*, namentlich aber von dem Sommerholze der ersteren, bildeten das Untersuchungsmaterial. In den meisten Fällen wurden Theile der frischen Schnitte bei 400maliger Vergrösserung per Camera gezeichnet und die Stellung im Felde genau bezeichnet, so dass derselbe Theil in genau derselben Lage nach vorhergegangener Trocknung wiedergezeichnet werden konnte. Nur die Grenze der Zelllumina, in manchen Fällen auch die Mittellamelle, wurden in der Zeichnung berücksichtigt, und beide Zeichnungen wurden, sich deckend, auf dasselbe Blatt gemacht.

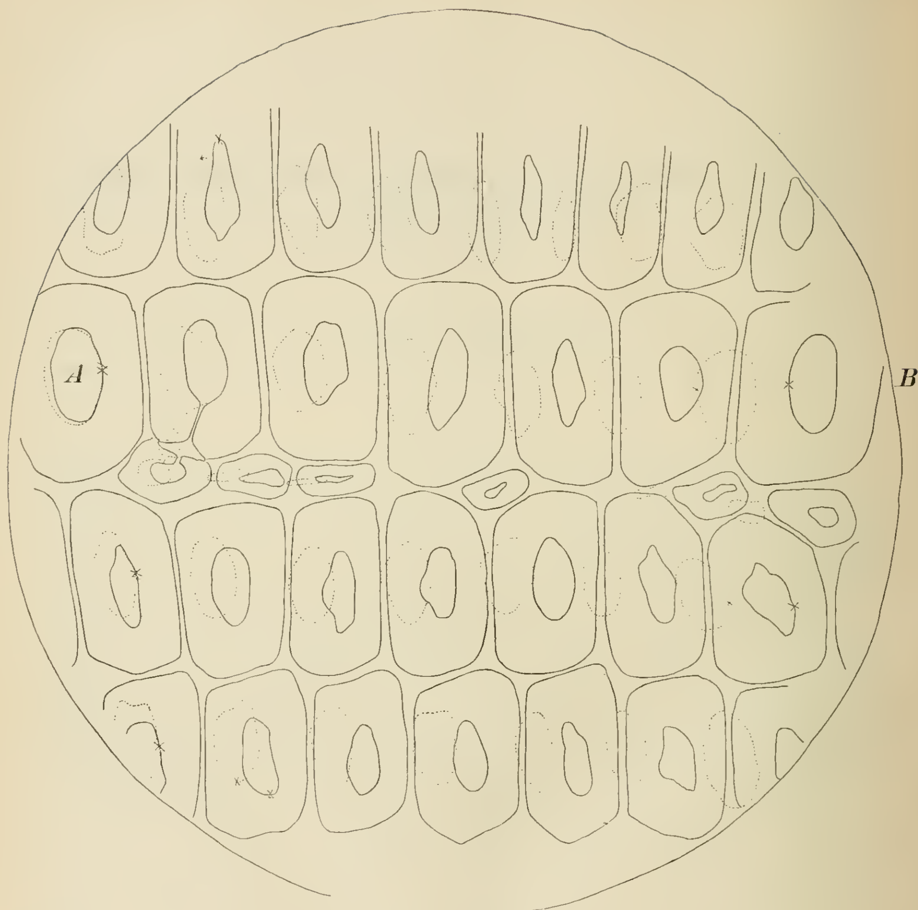
Vergleiche mit und ohne Deckgläschen, auch mit Zusatz von Glycerin zeigten, dass die Methode brauchbare Resultate zu liefern im Stande ist.

In einem Theil der Proben wurden die Schnitte erst getrocknet gezeichnet und dann mit Wasser benetzt und wieder gezeichnet, nachdem sie den gequollenen Zustand wieder erreicht hatten.

Als Probezeichnung diene die beigefügte, welche einen Schnitt aus dem 182. Ringe von der Peripherie eines ungefähr 250jährigen Stammes von *Pinus palustris* repräsentirt.

Die schwarzen Linien stellen den frischen oder gequollenen, die punktirten den getrockneten Zustand dar.

In beiden ist Zelle *A* dieselbe und wurde dieselbe als Ausgangspunkt benutzt, um den Vergleich zu erleichtern. Um Verwirrungen zu vermeiden, wurden die Grenzlinien der Zellen nur im frischen Zustande gezeichnet.



Pinus palustris, 4, II.

Frisch Juni 29.
trocken Juli 8.
Wetter trocken.
Temperatur 85° F.
Vergrösserung 715/1.

Kernholz.
Sommerholztheil des Rings Nr. 182 von der Peripherie.
Schwinden des Holzes zwischen den Kreuzen:
Radial: 11,3 % } der Frischdimensionen.
Tangential: 4,7 % } der Frischdimensionen.
Der Zelllumina in *A—B*: — 21 % Radialrichtung.
Der Zellwände in *A—B*: + 31 % Radialrichtung.

Resultate:

Ein Blick auf die Zeichnung lehrt, dass:

1. Die zwei mittleren Zellreihen sich um 11,3% ihrer Länge verkürzten (Messung zwischen Kreuzen.)
2. Die Reihen sich in tangentialer Richtung um 4,7 % näherten.
3. Dass die tangentialen Zellwände der zwei mittleren Reihen im Aggregat um 31 % ihrer totalen Dicke dünner wurden, und dass
4. Die Lumina dieser Zellen in radialer Richtung sich um 21 % ihrer initialen Breite erweiterten.

Obgleich nun eine entschiedene Aehnlichkeit zwischen den verschiedenen Bildern von Kiefernsommerholz besteht, so sind die Zahlenwerthe doch sehr verschieden. Im Durchschnitt war das Schwinden der tangentialen Zellwände einer Zellreihe 1,9mal so gross als das radiale Schwinden der ganzen Reihe selbst.

Im Sommerholze junger Bäume betrug es 2,1, im Frühlingsholz 2,7mal so viel als das der ganzen Reihe.

Das Schwinden der Wände selbst schwankte zwar zwischen 15 und 31 % der Dicke im frischen Zustande, betrug aber in den meisten Fällen 20—26 %; im Durchschnitt 20% für das Sommerholz junger Bäume, 24 % für das Sommerholz alter Bäume, und 25 % für die Wände des Frühlingsholzes.

Am unregelmässigsten war das negative Schwinden der Lumina. Obgleich sie sich immer vergrösserten, so war die Dimensions- sowohl als die Formveränderung doch sehr verschieden und litten in letzterer Beziehung die engen spaltähnlichen Lumina am meisten.

Dimensionsveränderungen ganzer Zellreihen lassen sich sehr leicht messen und stimmen die Resultate mit denjenigen makroskopischer Messungen ziemlich überein.

Immer ist das Schwinden in der Radialrichtung in Schnitten von Sommerholz grösser gefunden worden als dasjenige der Tangentialrichtung.

Dass es im Frühlingsholze viel kleiner ist als im Sommerholze, folgt schon aus dem Gesagten; sonderbar aber schien es, dass sich Schnitte von Kern und Splint nicht regelmässig unterschieden, obgleich makroskopische Messungen keinen Zweifel über das grössere Schwinden des Splintes zulassen (gleiche Dichte des Holzes vorausgesetzt).

Das grössere Schwinden von Sommerholzschnitten im Radius erklärt sich vielleicht so:

In *P. palustris*-Sommerholz ist der Zelldiameter im Radius 20—27 μ, in der Sehne 30—45 μ
» » » » die Zellwanddicke » » 6— 8 » » » » 9—10 μ

Setzt man nun der bequemeren Rechnung halber den Radialdiameter gleich 2, den der Sehne gleich 3,5, die Wanddicke in ersterer Richtung (eigentlich Tangentialwand) gleich 1,5, in der letzteren gleich 2, so kommt $^5/_4$ mal so viel Zellwandmaterial auf die Einheit im Radius als in der Sehne, und darf wohl angenommen werden, dass ein proportionales Schwinden dadurch bedingt wird.

Dass in grösseren Massen, wo also ein oder mehrere Jahrringe vertreten sind, das tangentiale Schwinden das radiale übertrifft, scheint sich hauptsächlich auf folgende Verhältnisse zurückführen zu lassen:

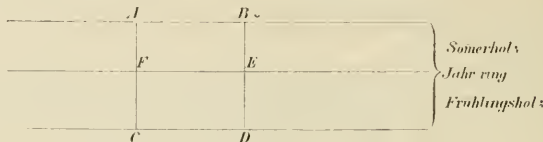


Fig. 1.

Im Quadrat *A B C D* (Fig. 1), in welchem jede Seite gleich 100 ist, verkürzt sich *A B* während des Schwindens etwa um 8 %, *B E* und *A F* um 12 %, aber *C D*, *D E* und *C F* nur um etwa 2 % und wird im getrockneten Zustande deshalb das Stück *A B C D* nicht mehr ein Quadrat sein, denn da das Sommerholz nur $^1/_4$ bis $^1/_3$, selten die Hälfte des Ringes ausmacht, so werden sich die Radialseiten *A C* und *B D* nur um etwa 5—7, Seite *A B* aber um wenigstens 8 Einheiten verkürzen. Da nun aber das Frühlingsholz nicht so viel schwindet wie das Sommerholz, so treten Spannungen ein, welche in diesem Falle, wie in jedem, wo ungleich schwindende Zellpartien an einander stossen, zu Formveränderungen und in extremen Fällen zur Zerstörung des Zusammenhanges führen.

Betrachtet man nun den Querschnitt der einzelnen Zelle (Fig. 2) dieses Kiefern-

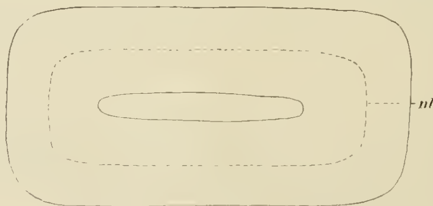


Fig. 2.

sommerholzes, so folgt aus Obigem, dass die Wand dünner, die äussere Peripherie kleiner, die innere oder die des Zelllumens grösser wird, dass deshalb die Bausteine der Wand im äusseren Theile derselben in tangentialer Richtung (auf die Zelle bezogen) sich gegenseitig nähern, im inneren Theile der Wand sich in derselben (tangentialen) Richtung von einander entfernen, während ein Theil derselben, eine neutrale Linie (eigentlich Zone) einnehmend, unverändert in seiner gegenseitigen Lage verbleibt. Diese Veränderungen in der Stellung der Wandtheile scheint darauf hinzudeuten, dass die Anziehung in radialer Richtung (nur auf die Zelle bezogen) die Hauptkraft bildet, indem sie wenigstens in der inneren Hälfte der Wand die tangentiale Anziehung (wenn solche überhaupt von Bedeutung ist) während des Schwindens überwindet.

Ob dieses radiale Zusammentreten der Wandtheile ein allgemeines ist, an welchem sämmtliche Bausteine gleichen Antheil nehmen, oder ob es ein engeres Anschliessen der

verschiedenen Schichten bedeutet, möge dahin gestellt bleiben, obgleich manches für das letztere spricht.

Durch das Gesagte scheint sich auch die geringe Dimensionsveränderung in der Längsrichtung zu erklären, welche während des Trocknens stattfindet, und wird auch dieselbe ganz auf eine radiale Contraction der Zellwand zurückzuführen sein. Auf diese Weise wird es verständlich, dass in Holztheilen, wo Länge und Dicke der Zellen im Verhältniss wie 100 zu 1 stehen, ein Schwinden in der Proportion von 0,1 zu 10 vorkommt.

Wird die Längsrichtung der Kieferntracheide als verlängerte Tangentialrichtung betrachtet, d. h. die Zelle selbst als Modification einer isodiametrischen Form, so scheint schon das äusserst geringe Schwinden in der Längsrichtung auf eine Abwesenheit grosser, tangential wirkender Kräfte zu deuten.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

J. WORTMANN,
Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation in Geisenheim a. Rh.

Zweiundfünfzigster Jahrgang 1894.

Zweite Abtheilung.

Leipzig.
Verlag von Arthur Felix.
1894.

Inhalts-Verzeichniss für die Zweite Abtheilung.

I. Litteratur.

Publikationen, über die referirt ist.

II. Verzeichniss der Autoren,

deren Schriften nur dem Titel nach aufgeführt sind.

III. Pflanzennamen.

IV. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

V. Personalnachrichten.

VI. Mittheilungen.

VII. Nachrichten.

52. Jahrgang. **Nr. 1.** 1. Januar 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Schimper, A. F. W., Die Gebirgswälder Java's.

(Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1893.)

Verf. hat während des Winters 1889—90 auf zahlreichen Excursionen die Gebirgswälder durchstreift, welche in dichten Urbeständen jetzt nur noch die oberen Gebiete an den Abhängen der javanischen Vulcane bedecken. Er hat dabei den Versuch gemacht, einige ihrer physiognomischen Merkmale ursächlich mit dem Klima in Zusammenhang zu bringen. 1. Die Wälder der Regenregion (2000—5000 Fuss) erhalten während der Zeit des Nordwest-Monsuns die grösste Menge Regen. Hier trifft man die höchsten tropischen Bäume Java's, hier bieten Feuchtigkeit und Temperatur die günstigsten Bedingungen. Die Wälder zeigen eine grössere Raumausfüllung als die unseren, was auf eine überwiegende Ausbildung des Laubes, sowie auf zahlreiche Lianen, die regenbedürftigste Pflanzenform, zurückzuführen ist. Dem Regenreichthum entsprechen die brettartigen Fortsätze der Baumstämme, die grosse Anzahl epiphytischer Holzgewächse, die Grösse der Blätter, die in keiner anderen Region solche Dimensionen annehmen, ohne jedoch hierin so aufzufallen, wie in den feuchten Wäldern der brasilianischen Küste. Auch der systematische Charakter des Waldes in der Regenregion entspricht ganz einem tropischen Urwald mit seinem Ueberfluss an Feuchtigkeit. Durch ihre Höhe fallen die oft 100 Fuss hohen Stämme der Rasamala (*Altingia excelsa*) auf. Die epiphytische Vegetation zeigt selten auf Java eine solche Ueppigkeit und solchen Formenreichthum wie in Brasilien oder auf den kleinen Antillen. Bromeliaceen fehlen. Der Wald der Regenregion, trotzdem er nicht eine solche Wärmemenge geniesst wie die Pflanzenformationen der Ebene, zeigt doch in seiner systematischen Zusammensetzung einen ausgesprochen megathermischen Charakter. 2. Die Wälder der Wolkenregion (5000—8000 Fuss) stehen unter klimatischen Verhältnissen, die für die meisten tropischen Pflanzentypen nicht mehr günstig sind; ihre Vegetation setzt sich aus subtropischen und warmtemperirten Formen zusammen. Der Gehalt der Luft an Wasserdampf ist oft verhältnissmässig sehr gross, die Regenmenge verhältnissmässig gering; in der Luft sind meistens Wasserbläschen vorhanden, die eine oberflächliche Benetzung sämmtlicher Pflanzentheile und des Bodens bedingen, ohne eine Befeuchtung des letzteren in grösserer Tiefe zu bewirken; auf kurze Zeit tritt klares Wetter ein mit trockener Luft, die, verbunden mit der kräftigen Insolation und dem niederen Luftdrucke, die Transpiration mächtig befördert: alle diese klimatischen Bedingungen drücken sowohl der systematischen Zusammensetzung wie der Physiognomie der Vegetation dieser Region ihr Gepräge auf. Die Nebelwälder der Wolkenregion Westjava's zeigen eine Physiognomie, deren Züge eine auffallende Combination beinahe xerophiler und ausgesprochen hygrophiler Merkmale aufweist. Die Stämme der Bäume sind weniger hoch, die Blätter meist bedeutend kleiner, dicke Lianen fehlen beinahe gänzlich, und unter den Epiphyten kommen diejenigen nicht mehr vor, die an ein sehr regenreiches Klima gebunden sind. Die Bodenvegetation zeigt im Gegensatze zu diesem xerophilen Charakter der Bäume ein hygrophiles Gepräge, sie ist, wie in der Regenregion, so zu sagen ganz zartes Laub. Die Aeste der Bäume sind wahre atmosphärische Gärten, die im unteren Theile der Region namentlich Farne und Orchideen, nebst einzelstehenden strauchigen Ericaceen, im oberen Theile aber vornehmlich nur noch Moose tragen. In letzterem beherrschen auf verschiedenen Bergen wirklich die Moose die Physiognomie des Waldes. Die Tjemoro-Wälder der Wolkenregion Ostjava's mit dem ihnen den Namen gebenden Baume *Casuarina Junghuhniana* zeigen systematisch und physio-

gnomisch die krautige Flora unseres heimischen Waldes. Es wiegen da Arten vor, die folgenden Gattungen angehören: *Festuca*, *Euphorbia*, *Viola*, *Plantago*, *Pimpinella*, *Gnaphalium* u. a., namentlich aber vervollständigt *Pteris aquilina* das europäische Gepräge der Flora. Das deutet auf andere klimatische Bedingungen, namentlich auf eine weit geringere Feuchtigkeit als in Westjava. Den Tjemorowäldern fehlt überdies der Mooswuchs beinahe gänzlich. 3. Die Gipfelwälder und die alpinen Matten (oberhalb 8000 Fuss) zeigen in Westjava eine derjenigen des Ostens sehr ungleiche Vegetation. Auf den Gipfeln des feuchten Westens herrschen, dem Klima entsprechend, die Gehölze vor, während in der trockenen Osthälfte Matten von entschieden alpinem Charakter sämmtliche Gipfel überziehen. Die Wäldchen um den Gipfel eines erloschenen, 9326 Fuss hohen Vulcans in Westjava erinnern an die Krummholzgebüsche der europäischen Hochgebirge. Ihre Holzgewächse haben eine ausgesprochen xerophile Physiognomie, ihre krautige Schattenvegetation zeigt einen mehr hygrophilen Charakter. Die Wiesenpartien an der flachen Kratermulde dieses Gipfels zeigen auf grünem Grasgrunde grauweisse Flecke eines dicht behaarten Mooses. In diesen Moosfeldern gedeiht eine winzige phanerogamische Vegetation, bestehend aus *Gentiana quadrifida*, *Gnaphalium javanum* und *Veronica javanica*. Die Gipfel des Ostens zeigen oberhalb der Grenze des Baumwuchses eine Wiesenformation von steppenähnlichem Charakter; es sind da die Gattungen *Festuca*, *Alchemilla*, *Gnaphalium*, *Gentiana*, *Vaccinium* vertreten. Es ergiebt sich, dass zwischen der Flora der alpinen Höhen Java's und derjenigen der höchsten Regionen der Alpen und Pyrenäen eine grosse physiognomische Uebereinstimmung vorhanden ist, wenigstens was die vegetativen Organe betrifft. An diesen so weit getrennten Oertlichkeiten wirken in gleicher Weise verdünnte Luft, kräftige Insolation, sowie die im Vergleich zu den tieferen Regionen weit geringere Feuchtigkeit, lauter Factoren, welche den Wasserverlust durch Transpiration befördern bezw. die Wasserversorgung der Pflanze erschweren. Wassernoth allein ist in der That die Ursache der eigenartigen Structur der Bäume und Sträucher in den höchsten Regionen, wo solche überhaupt noch vorkommen. Bewiesen wird diese Annahme durch das Vorkommen sonst alpiner Gewächse auf Java an tiefer gelegenen Standorten, wo nachweislich Wassernoth herrscht, und nur an solchen.

Ernst Düll.

Hartig, Robert, Ueberblick über die Folgen des Nonnenfrasses für die Gesundheit der Fichte.

(Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1893.)

Schon im Vorjahre hat Verf. in einer Reihe von Abhandlungen (Forstl.-nat. Ztschr.) die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Ursachen des Absterbens der Fichte nach Nonnenfrass veröffentlicht. Es fehlten noch Beobachtungen über das Verhalten der nur stark befressenen, aber nicht völlig entnadelten Fichten. Was die letzteren betrifft, so ergrünen sie wieder, wenn sie im ersten Frühjahr oder im Herbst völlig entnadelt wurden, wenn auch die neuen Triebe an Länge und Benadelung hinter normalen Trieben zurückbleiben. Die Entnadelung durch die Nonne erfolgt aber in der zweiten Hälfte des Mai und besonders im Juni und wirkt tödtlich, wenn sie eine totale ist. An kahlgefressenen Bäumen können noch im selben Jahre neue Ausschläge sich bilden, die vielfach zu trügerischen Hoffnungen Veranlassung gegeben haben. Kommt es nicht zu Ausschlägen, so erfolgt im Frassjahre eine förmliche Knospenwucherung, die aber nicht bis zum Entfalten der Nadeln fortschreitet. Dass die Fichten nach völligem Kahlfrasse nicht wieder ergrünen, erklärt Hartig einestheils aus dem geringen Gehalte der Fichtenzweige an Reservestoffen und anderntheils aus der tiefen Entwickelungsstufe der Fichtenknospen. In letzterer Hinsicht nimmt die Fichte den untersten Rang unter unseren Waldbäumen ein. Die Knospe erscheint nur deshalb so gross, weil sie von der angeschwollenen Triebspitze und den zu Schuppen umgewandelten Blättern derselben umhüllt ist. Im nächsten Jahre nach dem Kahlfrass entsteht kein Holzring mehr. Das Cambium ist völlig nahrungslos. Das Absterben der Zweige beginnt, je nach dem Alter des Bestandes und je nach der Stelle an der Baumkrone, schon im September bezw. October des Frassjahres. Nach einem trockenen Winter sterben auch solche Fichten bis zum Frühjahr ab, an denen sich hier und da kleine benadelte Zweige vorfanden. Nach einem milden, nassen Winter behalten Fichten mit noch spärlicher Benadelung eine Art von Leben, ohne jedoch dauernd lebensfähig zu sein. Schwieriger als die Frage, weshalb die Fichte nach Kahlfrass nicht mehr zu ergrünen vermag, war diejenige zu beantworten: warum sterben die Bäume nach Kahlfrass im nächstjährigen Juli ab? Hunger allein tödtet sie nicht, wie durch Versuche gezeigt wurde; Hartig fand als mitwirkende Todesursache die abnorm gesteigerte Erwärmung der Bäume, wenn solche nicht mehr durch die Benadelung der Kronen gegen die directe Sonnenwirkung beschützt werden. Beide Ursachen, Hunger und Ueber-

hitzung des Cambiums, müssen zusammenwirken, um das Absterben herbeizuführen. Das Verhalten der völlig kahlgefressenen Fichten führt zur Beantwortung der Frage, was von solchen Fichten zu erwarten ist, die von der Nonne noch nicht ganz und gar entnadelt worden sind. Stark befressene Bäume auf Kahlschlägen gehen fraglos in den nächsten Jahren zu Grunde. Die neuen Versuchsreihen betrafen nun solche mehr oder weniger stark beschädigte, 80- bis 100jährige Fichten, die im fast unbeschädigten Fichtenbestande zerstreut standen, also gegen Sonnenwirkung fast ganz geschützt waren, und anderntheils solche Fichten, die in einem durch Nonnenfrass stark beschädigten und nach Fällung der kahlgefressenen Bäume sehr durchlichteten Ort standen. Selbst stark beschädigte Bäume können nach diesen Versuchen im Frühjahr wieder ausschlagen und sich begrünen. Sind dieselben aber der Sonne ausgesetzt und stehen sie entweder frei oder doch so zerstreut im Bestande, dass die Rinde stundenlang von der Sonne betroffen werden kann, so sterben diejenigen Fichten (80- bis 100 jährigen Alters), deren Benadelung sich um zwei Dritttheile bis um die Hälfte vermindert hat, im Laufe der nächsten zwei Jahre ab, und zwar entweder unter der Mitwirkung von Insecten oder auch ohne solche durch Bräunung der Rinde. Die Baumkronen sind noch grün und kräftig, wenn die Rinde bereits am ganzen Schafte getödtet ist. Ganz anders verhalten sich stark entnadelte Fichten, wenn sie gegen die directe Sonnenwirkung dadurch geschützt sind, dass sie in einem weniger beschädigten Wald stehen. Solche haben sich völlig gesund erhalten. Die Rinde zeigte an keiner Stelle irgend welche Krankheitssymptome, obschon im vorausgegangenen Jahre im unteren Stammtheil gar kein Zuwachs mehr eingetreten war. Natürlich sind die Probestämme mit stärker benadelten Kronen auch gesund geblieben. Bei einer unten nahezu vollständig entnadelten Krone sind die völlig kahlen Zweige abgestorben und ausschlagslos geblieben. Wo aber eine, wenn auch nur geringe, Nadelmenge an einzelnen Zweigen sich im Frassjahre erhalten hatte, zeigten die hierdurch mit Nahrung versehenen Knospen im nächsten Frühjahr neue Ausschläge, und diese haben sich auch im folgenden Jahre erhalten, haben wieder neue Triebe gebildet, so dass ein allmähliches Wiederergrünen solcher nicht völlig entnadelter Zweige zu erhoffen ist. Es scheint, dass die an solchen Aesten befindlichen schlafenden Augen durch die Bildungsstoffe, welche an ihrer Spitze neu erzeugt worden sind, zum Austreiben angeregt worden sind.

Hartig schliesst seine nicht nur für den praktischen Forstmann lesenswerthe Abhandlung mit den Worten: »Ich glaube, durch die vorstehend mitgetheilten Untersuchungsergebnisse die Richtigkeit meiner Anschauung dargethan zu haben, dass auch sehr stark beschädigte Fichten, bei denen eine Ernährung des Cambiums sich nur auf den obersten Kronentheil beschränkt, erhalten bleiben, wenn sie der intensiven Erwärmung durch directe andauernde Insolation entzogen sind, wogegen Erhitzung und schlechte Ernährung zusammen den Tod der Bäume nach zwei Jahren spätestens zur Folge haben«.

Ernst Düll.

Wehmer, C., Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze. I. Zwei neue Schimmelpilze als Erreger einer Citronensäuregährung.

Verf. fand bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über die Oxalsäurebildung durch gewisse Schimmelpilze[1]) als gelegentliche Verunreinigung einer Cultur von *Penicillium glaucum* einen Pilz, der in der Culturflüssigkeit das Auftreten von Kalkcitrat veranlasste. Unter den auf citronensäurehaltigen Substraten spontan auftretenden Schimmelpilzen gelang es ihm dann, zwei zu isoliren, welche in hohem Grade die Fähigkeit besitzen, in kohlenhydrathaltigen Nährböden Citronensäure zu bilden, und nennt sie *Citromyces pfefferianus* und *Citromyces glaber*.

Beide Pilze sind einander und anderen gewöhnlichen Schimmelpilzen in morphologischer und entwickelungsgeschichtlicher Hinsicht sehr ähnlich.

Die gewöhnliche Form der Fortpflanzung ist mehr oder weniger reichliche Bildung von Conidien auf verzweigten Conidienträgern. Auf den Decken von *C. pfefferianus* beobachtete Verf. auch das Entstehen von runden, knopfartigen Gebilden, die theils als Sklerotien, theils als Schlauchfrüchte gedeutet werden konnten. Sicheres liess sich jedoch nicht darüber ermitteln. Bei der gleichen Species zeigten zuweilen einzelne Partien der Pilzdecken einen schleimigen Zerfall unter gemmenartiger Umbildung der örtlichen Mycelfäden. Die dabei resultirenden Gebilde waren keimfähig und konnten sich zu normalen Decken entwickeln.

Schliesslich beobachtete Verf. noch eine von den untergetauchten Mycelfäden ausgehende hefeartige Sprossung. Auch die Weiterentwickelung dieser Sprosszellen erinnerte ganz an die der Hefezellen[2]). Es gelang aber dem Verf. nicht, mit

---

[1]) Bot. Ztg. 1891. Nr. 15—18.

[2]) Es sei hier darauf hingewiesen, dass diese Erscheinung der Hefebildung schon von Elfving bei *Eurotium* beobachtet und studirt wurde. (Fredr. Elfving, Studien über die Einwirkung des Lichtes auf die Pilze.)

Sicherheit aus dieser hefeartigen Entwickelungsform des Pilzes die normale wiederentstehen zu sehen. Wie bei den *Aspergillus*-Arten können bei *Citromyces* Sterigmen zu Fäden und weiterhin zu Conidienträgern auswachsen.

Die makroskopischen Unterschiede beider Citromyceten sind wenig ausgeprägt. Beim Vergleich heranwachsender Culturen zeigt *C. pfefferianus* mehr lockere Decken mit spärlicher, oft ganz ausbleibender Fructification, *C. glaber* dagegen glatte Decken mit sehr ausgiebiger Fructification.

Einige physiologische Unterschiede sind aber geeignet, die Trennung der Pilze in zwei Arten zu unterstützen. Bei *C. glaber* ist die Fähigkeit, Citronensäure zu bilden, ungleich viel grösser als bei *C. pfefferianus*, und ausserdem besitzt jener die Eigenschaft, in gekochtem Reis einen gelben Farbstoff zu produciren.

Mit dem Fortschreiten der Entwickelung der Pilze auf zuckerhaltigen Nährböden geht parallel die Zunahme der im Substrat abgeschiedenen Citronensäure, deren Menge bei dem einen Pilz wenigstens den ungewöhnlich hohen Grad von 4 % und mehr erreicht, ohne ihn dabei in merklicher Weise zu schädigen oder sonst zu beeinflussen. Mit der Säurebildung ist zugleich ein theilweiser Weiterverbrauch der Säure im Stoffwechsel des Pilzes verbunden, und in alten Culturen verschwindet sie ganz allmählich wieder, sofern sie nicht durch Zufügung von Calciumcarbonat u. dergl. zur Culturflüssigkeit festgelegt wird. Es ist für die Entwickelung der Pilze ohne Bedeutung, ob die Citronensäure dem Stoffwechsel entzogen oder in ihm weiter verbraucht wird, sie ist also als ein intermediäres Athmungsproduct von nebensächlicher Bedeutung anzusehen. Verf. sucht das reichliche Auftreten dieses Zwischenproductes der Athmung durch die Annahme zu erklären, dass der Process der Säurebildung leichter verläuft als der der Säurezerstörung.

Frühere für die Säureansammlung durch Pilze geltende Erklärungen, die sich auf die Annahme mangelhafter Ernährung stützten, können für *Citromyces* um so weniger in Frage kommen, als für die beiden Vertreter dieser Gattung das Wachsthums- und Säuerungsoptimum ziemlich zusammenfallen. Die Bildung der Säure wie die Entwickelung der Pilze überhaupt ist durchaus abhängig vom Zutritt des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft und erstere also als eine Oxydation des in der Nährlösung vorhandenen Zuckers anzusehen. Bei der Constitution der Citronensäure ist es aber noch weniger wie bei anderen Säuregährungen angebracht, die Vorstellung von ihrer Bildung etwa in den Rahmen einer chemischen Formel pressen zu wollen.

Von äusseren die Säurebildung modificirenden Einflüssen studirte Verf. unter anderen den steigender Temperatur, welche natürlich nur bis zu der durch das Wachsthumsoptimum der Pilze gezogenen Grenze einen fördernden Einfluss ausübt. Wachsthums- und Säuerungsoptima liegen für *Citromyces pfefferianus* bei ca. 15—18° C. und für *C. glaber* bei ca. 20—25° C. Einen fördernden Einfluss auf Säurebildung und Entwickelung der Pilze haben ferner manche anorganische Salze (Chloride) bei bestimmter Concentration (Chlorcalcium und Kochsalz bis zu 2 %; darüber hinaus wirken beide hemmend). Lichtabschluss ist in jeder Hinsicht ohne Einfluss, während Sauerstoffmangel dem Wachsthum und der Säurebildung Einhalt thut.

So gross die Widerstandsfähigkeit der Pilze gegen ihr Stoffwechselproduct, die Citronensäure, ist — selbst ein Gehalt von 20 % davon in der Culturflüssigkeit ermöglicht noch Entwickelung —, so gering ist dieselbe anorganischen Säuren, Schwefelsäure und Salzsäure, gegenüber. Den günstigsten Nährboden für die Pilze bilden Zuckerlösungen mittlerer Concentration, weniger geeignet sind Substrate, in denen sie sich aus vorhandener Stärke den Zucker erst bilden müssen. Eiweissartige Stoffe müssen als die am wenigsten geeigneten Nährmittel angesehen werden. Das spontane Auftreten der Pilze ist ein ziemlich häufiges. Auf flüssigen, zuckerhaltigen Nährböden vermögen sie Concurrenten einen kräftigeren Widerstand entgegenzusetzen, als auf festen. Als einen specifischen Parasiten der beiden Pilze hat Verf. *Penicillium luteum* beobachten können, das fast stets sich einfindet, wenn *Citromyces*-Decken an der Luft stehen, und beide Arten sicher vernichtet.

In einer Kohlensäureatmosphäre tritt weder Conidienkeimung noch weiteres Wachsthum bereits entwickelten Pilzmycels ein, und es kommt auch nach Ersetzung der Kohlensäure durch atmosphärische Luft nur zur Entwickelung steriler Decken. Wohl aus dem gleichen Grunde vermögen die *Citromyces*-Arten neben den Kohlensäure producirenden Saccharomyceten nicht aufzukommen. In Betreff der analytischen Daten, welche Verf. zur Identificirung der Säure als Citronensäure giebt, sowie der Zahlen, welche das Vorschreiten der Säurebildung und die Art des Zuckerverbrauchs, der besonders in der ersten Zeit des Wachsthums der Pilzdecken ein äusserst schneller ist, veranschaulichen, sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

Es möge nur noch erwähnt werden, dass die Eigenschaft von *Citromyces*, Citronensäure zu bilden, technisch ausgenutzt wird von den »Fabriques de produits chimiques de Thann et de Mulhouse«.

C. Schulze.

Der botanische Garten »s Lands plantentuin« zu Buitenzorg auf Java. Festschrift zur Feier seines 75jähr. Bestehens 1817—1892. Leipzig 1893. gr. 8. 426 S. m. 12 Lichtdrucken und 4 Plänen.

Das vorliegende Buch ist die deutsche Ausgabe der ursprünglichen, holländisch publicirten Festschrift, der die schönen Lichtdrucktafeln sowie die Uebersetzung der Rede hinzugefügt ist, die der Director des Gartens, Dr. M. Treub, bei der Feier gehalten hat. Nicht nur denen, die das Glück hatten, das ausgezeichnete Institut selbst kennen zu lernen, wird diese deutsche Ausgabe sehr erwünscht sein, andere, die erst hinreisen wollen, werden sie mit dem grössten Nutzen gebrauchen. Denn es ist immerhin nicht ganz mühelos, die in holländischer Sprache geschriebene Originalschrift zu verstehen. Höchst interessant für jeden Botaniker ist die von Dr. Treub verfasste Geschichte des Gartens. Es folgen, von Dr. Burck und J. J. Smith bearbeitet, die Capitel »Spaziergänge durch den botanischen Garten«, »Verzeichniss der Familien und Gattungen der nicht krautartigen Gewächse im Garten«, »das Herbarium und Museum des botanischen Gartens«, weiter eine Darstellung dessen, was im Garten und mit seiner Hülfe für die Wissenschaft geleistet worden ist, aus der Feder Dr. J. M. Janse's, endlich, von Dr. F. van Romburgh zusammengestellt, ein Artikel über die im Culturgarten von Tjikeumeuh gezogenen Gewächse. Die Lichtdrucktafeln sind ausgezeichnet gelungen und geben ein treffliches Bild der dortigen Vegetation, die in ihrer unglaublichen Fülle der photographischen Aufnahme an sich gewiss nur wenig günstig ist. Wie man sieht, ein reicher Inhalt.

H. Solms.

Buchenau, F., Ueber den Aufbau des Palmiet-Schilfes (Prionium serratum Drège) aus dem Caplande.

(Bibliotheca Botanica. Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Herausgegeb. von Prof. Dr. Chr. Luerssen und Dr. F. H. Haenlein. Heft 27. Stuttgart, Erwin Nägele. 1893. 4. m. 3 Taf.)

Das Palmiet-Schilf, *Prionium serratum* Drège, eine bis 3 m hohe Pflanze von *Dracaena-* oder *Yucca*-ähnlichem Wuchse, ist der einzige Strauch aus der Familie der Juncaceen. Gehört es gleich nach dem Bau seiner Blüthen und Früchte zu den Juncaceen im engeren Sinne, so weicht es doch durch die Beschaffenheit seiner Vegetationsorgane erheblich von den übrigen Familiengenossen ab. Die genaue Beschreibung der morphologischen und anatomischen Verhältnisse, die der Verf. in der vorliegenden, durch 3 Tafeln Abbildungen erläuterten Abhandlung giebt, bietet daher mancherlei interessante Einzelheiten.

Der bis armdicke Stamm wird, soweit er nicht von dem Schopfe der frischen Laubblätter bedeckt ist, von einer dicken Hülle bekleidet, die aus den gebräunten und unten nur noch ein schwarzes Gefässbündelnetz darstellenden Resten der Blattbasen und der kurzen, cylindrischen Blattscheiden zusammengesetzt ist. Da die Blätter sehr dicht gedrängt stehen (10 auf 6—8 cm Stengellänge), so liegen die Blattreste in grosser Zahl übereinander. Zwischen ihnen am Stengel entspringen zahlreiche, theils dickere, theils dünnere Wurzeln, die gewöhnlich, ehe sie die Blätter durchbrechen, erst eine Strecke weit zwischen den scheidigen Blattbasen senkrecht in die Höhe wachsen. Die dickeren Wurzeln sind wenig verzweigt, sie erreichen schliesslich den Erdboden und befestigen die Pflanze. Die dünneren sind stark verzweigt und verlassen nicht selten die Blattscheiden überhaupt nicht, so dass sie mit ihren Verzweigungen wie doppeltgefiederte Blätter in einer Ebene ausgebreitet sind. Nach der Anordnung der Gefässbündel entspricht der Stamm im Wesentlichen dem der Palmen oder Dracaenen. In den Bündeln selbst wird das Phloëm rings vom Xylem, letzteres wieder von einem Sclerenchymcylinder umgeben. Die Wurzeln enthalten einen centralen Gefässbündelcylinder, der ein sclerenchymatisch entwickeltes Mark umschliesst, und um letzteren ein mächtiges, in radialer Richtung stark zerklüftetes Parenchym, das nach aussen von einer dicken Exodermis begrenzt wird. An älteren Wurzeln liegt der centrale Cylinder, nachdem das Parenchym grösstentheils verwest ist, gewöhnlich frei innerhalb der letzteren.

Die Ausbildung der den Stamm umgebenden Hülle dürfte mit der Lebensweise der Pflanzen in engem Zusammenhange stehen. Das Palmiet-Schilf wächst in den seichten Flüssen des Caplandes, dieselben dichtgedrängt oft so anfüllend, dass es möglich ist, leichte Brücken über die Pflanzendecke zu bauen. Versiegen die Gewässer in der trockenen Jahreszeit, so wird die Feuchtigkeit im Flusse lange unter dem schützenden Dache der Blattschöpfe bewahrt, und zuletzt dienen die Scheidenhüllen und die Wurzeln als Wasserreservoire. Treten endlich nach langer Trockenperiode heftige Regengüsse ein, so hält das ausgetrocknete Pflanzendickicht das vordringende Wasser geraume Zeit zurück, erst allmählich saugt sich das capillare System wieder voll, und es dauert lange, ehe das im Oberlaufe aufgestaute Wasser unterhalb der Schilfrasen zum Vorschein kommt.

Nur selten ist der Stamm verzweigt, doch finden sich zwischen den Blättern einzelne Schlafaugen. Die Zweige sind schwächer als der Stamm und im

unteren Theile von zahlreichen Niederblättern umgeben, die sich von den Laubblättern besonders durch die grössere Länge (2,5 cm gegen 0,22 cm an den darauffolgenden Laubblättern) der geschlossenen Scheide unterschieden.

Die lederartigen, linealischen, nach der Spitze zu gesägten Blätter sind der Länge nach gefaltet, so dass ihr Querschnitt einen Winkel bildet; in der Knospenlage bilden sie, jedes das nachfolgende zur Hälfte bedeckend, ein dreiseitiges Prisma. Ihr anatomischer Bau ist sehr charakteristisch. Die mit Wachsüberzug versehene Epidermis besteht aus kleinen, in regelmässigen Längsreihen angeordneten Zellen, deren Längsdurchmesser der kürzeste ist. Das dadurch eintretende Ueberwiegen der Zellwände verleiht der Epidermis grosse Festigkeit. Darunter liegt eine wasserführende Hypodermis. Das innere Blattgewebe besteht aus schmalen, abwechselnd grünen und farblosen Längsstreifen, die senkrecht zur Oberfläche gestellt sind. In den farblosen liegen zahlreiche Bastfaserbündel und in der Mitte ein von einem Sclerenchymcylinder umgebenes Gefässbündel[1]). Die grünen Streifen, über denen beiderseits in flachen Längsfurchen die Spaltöffnungen liegen, bestehen aus zwei getrennten oder in der Mitte zusammenhängenden Hälften, deren jede einen Hohlraum umschliesst. Diese anfangs durch Mark ausgefüllten Hohlräume bilden längsverlaufende Röhren und sind von Zeit zu Zeit durch Querwände getheilt. Eine erwähnenswerthe Eigenthümlichkeit des Parenchyms von *Prionium*, die sich sowohl im Stamm- wie im Assimilationsparenchym und namentlich in diesen Querwänden zeigt, ist die Bildung von Ausstülpungen der Zellen gegen einander, durch die die Entstehung grosser Intercellularräume ermöglicht wird, und durch die die Zellwände in der Flächenansicht wie mit grossen Löchern versehen aussehen. Diese Bildung erscheint wie eine schwache Andeutung der Sternform der Markzellen vieler *Juncus*-Arten.

Der Blüthenstand ist oft 1 m hoch und stark verzweigt. Die unteren Verzweigungen sind fächelartig, die oberen rispig; die bei anderen Juncaceen häufige Uebergipfelung der oberen Zweige durch die unteren (»Spirre«, anthela) fehlt hier. Die Deckblätter und die Perigonblätter sind lederartig zähe. Die Blüthen zeigen nichts besonders Auffälliges; in jedem Fruchtknotenfache wird nur ein Samenkorn gereift.

Innerhalb der Familie der Juncaceen steht *Prionium*, wie schon bemerkt, isolirt. Die fossile Gattung *Rhizocaulon* Sap. aus der oberen Kreide und dem Tertiär scheint nach Saporta's Darstellung in ihrem vegetativen Aufbau und ihrem Vorkommen grosse Aehnlichkeit mit *Prionium* gehabt zu haben. Nach neueren Untersuchungen von K. Schumann ist jedoch Saporta's Schilderung zum guten Theil in das Reich der Phantasie zu verweisen; Rhizocaulon steht gewissen Cyperaceen nahe und die Aehnlichkeit mit *Prionium* ist nur eine geringe.

Klebahn.

1) Diese farblosen Streifen dürften ein Wassergewebe bilden, das die Hypodermen der beiden Blattflächen mit einander und mit der Gefässbündelscheide in Verbindung setzt, ähnlich, wie es nach Warming bei vielen Vellosiaceen der Fall ist (cfr. Ref. in Nr. 19 der Botan. Ztg. 1893). Auch der Bau des Stammes erinnert mehrfach an die Vellosiaceen.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1893. Heft 6. C. Wehmer, Zur Charakteristik des citronensauren Kalkes und einige Bemerkungen über die Stellung der Citronensäure im Stoffwechsel. — F. Heydrich, *Pleurostichidium*, ein neues Genus der Rhodomeleen (1 Taf.). — M. Raciborski, Ueber die Inhaltskörper der *Myriophyllum*-Trichome. — E. Gilg, Ueber die Anatomie der Acanthaceengattungen *Afromendocia* und *Mendocia* (1 Taf.). — Fritz Müller, *Aechmea Henningsiana* Wittm. und *Billbergia Schimperiana* Wittm. — A. Weberbauer, Ueber die fossilen Nymphaeaceen-Gattungen *Holopleura* Caspary und *Cratopleura* Weber und ihre Bedeutung zu der recenten Gattung *Brasenia* (1 Taf.). — J. Urban, *Krugia*, eine neue Myrtaceengattung. — **Heft 7.** L. Kny, Ueber das Zustandekommen der Membranfalten in seinen Beziehungen zum Turgordruck (m. 2 Holzsch.). — W. Saposchnikoff, Beitrag zur Kenntniss der Grenzen der Anhäufung von Kohlehydraten in den Blättern. — E. Palla, Beitrag zur Kenntniss des Baues des Cyanophyceen-Protoplasts. — F. Höck, Muthmassliche Gründe für die Verbreitung der Kiefer und ihrer Begleiter in Norddeutschland. — H. Moeller, Neue Untersuchungen über den Zellkern und die Sporen der Hefen (1 Taf.). — C. Correns, Ueber die Querlamellirung der Bastzellmembranen (1 Taf.). — O. Warburg, Ueber den Einfluss der Verholzung auf die Lebensvorgänge des Zellinhaltes. — E. Winterstein, Zur Kenntniss der Pilzcellulose. — C. Rumm, Zur Frage nach der Wirkung der Kupfer-Kalksalze bei Bekämpfung der *Peronospora viticola*. — P. Magnus, Ueber die auf Compositen auftretenden Puccinien mit Teleutosporen vom Typus der *Puccinia Hieracii* nebst einigen Andeutungen über den Zusammenhang ihrer specifischen Entwickelung mit ihrer verticalen Verbreitung (1 Taf.). — **Heft 8.** A. Rimbach, Ueber die Ursache der Zellhautwellung in der Epidermis der Wurzeln. — Franz Benecke, Beitrag zur Kenntniss der Wachsthums-Geschwindigkeit (m. 2 Fig.). — F. Hildebrand, Ueber einige Variationen an Blüthen (m. 2 Fig.). — R. v. Wettstein, Ueber das Androeceum von *Philadelphus* (1 Taf.). — H. Potonié, Die Zugehörigkeit von *Halonia* (m. 3 Fig.). — L. Geisenheyner, Bemerkungen zu *Sherardia arvensis* L. (m. Fig.). — C. Wehmer, Zur Morphologie und Entwickelungsgeschichte des *Penicillium luteum* Zuk., eines überaus häufigen grünen Schimmelpilzes (1 Taf.). — P. Ascherson und P. Graebner, Beiträge zur Kenntniss der norddeutschen Flora (1 Taf.).

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. XIV. Bd. Nr. 19. C. Fermi, Kleine Mittheilungen zur

bacteriologischen Technik. — Nr. 20. H. Schloffer, Ueber die Verwendung des Harnagar zur Züchtung des Diphtheriebacillus. — B. Fischer, Ueber einen neuen bei Kahmhautpilzen beobachteten Fortpflanzungsmodus. — Nr. 21. Hans Schöfer, Ueber das Verhalten von pathogenen Keimen in Kleinfiltern. — Antonio Mendoza, Mittheilung über das Vorkommen des Kommabacillus in den Gewässern.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. II. Nr. 20. M. Freund und W. Josephi, Untersuchung über die in der Wurzel von *Corydalis cava* enthaltenen Alkaloide. — Nr. 21. G. P. Drossbach, Methode der bacteriologischen Wasseruntersuchung. — G. Nilson, Zur Kenntniss der Kohlehydrate der Flechten. — Nr. 22. E. Schulze und S. Frankfurt, Das Vorkommen von Betaïn und Cholin in Malzkeimen und im Keim des Weizenkorns. — Nienhaus, Die Bildung der violetten Pflanzenfarbstoffe. — Nr. 23. George Tate, Die Gährung von Dextrose, Rhamnose, und Mannit durch ein Linksmilchsäureferment. — R. Warington, Bemerkungen über die Chemie der Bacterien. — Charles E. Cassal, Die bacteriologische Prüfung des Wassers. — F. Forné, Beitrag zur Kenntniss der ätherischen Oele bezüglich ihrer antiseptischen Eigenschaften (Niavuli u. Cajeputöl).

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. December. 1893. Heft 12. L. Wappes, Das Verhältniss der technischen Wissenschaften zu den Naturwissenschaften. — v. Tubeuf, Beitrag zur Kenntniss des Samenflügels der Abietineen. — Koltz, Rothschwanzverbreitung. — Kleinere Mittheilungen: Hartig, Ueber das Verhalten der ausländischen Holzarten zur Kälte des Winters 1892 93 (Schluss). — v. Tubeuf, Die Mückengallen der Birkenfrüchte. — Thomas, Die Mückengallen der Birkenfrüchte. — L. Wappes, Demonstration von Waldbildern beim forst. Unterrichte. — v. Tubeuf, Ueber die Benützung des Sciopticons zur Demonstration.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. XXII. Bd. Heft 6. E. Haselhoff, Versuche über den Ersatz des Kalkes durch Strontian bei der Pflanzenernährung. — Id., Versuche über die schädliche Wirkung von nickelhaltigem Wasser auf Pflanzen.

Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Heft XL. S. Schwendener, Weitere Ausführungen über die durch Saugung bewirkte Wasserbewegung in der Jamin'schen Kette.

Virchows Archiv. Bd. 134. Heft 2. Folge XIII. Bd. IV. Heft 2. L. Lewin, Ueber einige *Acocanthera*-Arten und das Ouabaïn.

Annales de l'Institut Pasteur. Tome VII. Nr. 10. Blachstein, Contribution à l'étude microbique de l'eau.

Annuario del R. Istituto Botanico di Roma. Redatto dal Prof. R. Pirotta. Inhalt: Contribuzioni alla conoscenza della flora dell' Africa orientale: II. Terracciano, Florula di Anfilah (1 Tav.). — III. Bresadola, Funghi dello Scioa e della Colonia Eritrea (1 Tav.). — Pirotta, Sullo sviluppo del *Cladosporium herbarum*. — Kruch, Ricerche anatomiche ed istogeniche nella *Phytolacca dioica* (3 Tav.). — Re, Anatomia comparata della foglia nelle Amarillidacee (2 Tav.). — Avetta, Sui cistoliti delle foglie di alcune *Coccinia*. Mailand, U. Hoepli. Anno V. Fasc. 3. 96 p.

Neue Litteratur.

Atti del Congresso botanico Internazionale di Genova. 1892. Redatti per cura del Prof O. Penzig. Ausser den Sitzungsberichten enthält der Band folgende Abhandlungen: G. Arcangeli, Sopra varie mostruosità osservate nella *Cyclanthera pedota*, e sui viticci delle Cucurbitacee. — C. Massalongo, Entomocecidii italici. — E. Strasburger, Ueber den Gang der geschlechtlichen Differenzirung im Pflanzenreiche und über das Wesen der Befruchtung. — P. A. Saccardo, Il numero delle piante. — L. Radlkofer, Sopra il fusto anomalo della *Serjania piscatoria* Radlk. — O. Penzig, Cenni sul Giardino ed Istituto Botanico di Genova (7 Tav.). — P. Ascherson, Rapport sur la question de la nomenclature. — Discussione sulla riforma della nomenclatura botanica. — E. M. Holmes, Some suggested emendations in botanical terminology. — C. Comes, Sopra alcuni erbarii di botanici italiani del secolo scorso. — L. Mangin, Observations sur la constitution de la membrane. — L. Kny, Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans. — R. Chodat, Contribution à l'étude des anomalies du bois. — P. Magnus, Ueber eine neue *Epichlaë* aus dem ostindischen Archipel (1 Taf.). — P. Magnus, Ueber den *Protomyces* (?) *filicinus* Niessl. (1 Taf.). — V. Celesia, Presentazione dell'opera »Selva botanica«. — J. Palacky, Sulla protezione delle piante rare. — A. Caruana-Gatto, Dello stato presente delle nostre cognizioni sulla vegetazione Maltese. — J. Briquet, Sur quelques points de l'anatomie des Crucifères et des Dicotylées en général (2 Tav.). — E. Burnat, Presentazione del primo volume della »Flore des Alpes Maritimes«. — F. Delpino, Esposizione della teoria della Pseudanzia. — F. Delpino, Esposizione di una nuova teoria della Fillotassi (3 Tav.). — F. Benecke, Invio di frutti e piantine germoglianti della canna da zucchero. — F. Reuter, Invio di foglie anormali di *Quercus*. — F. Schneider, Invio di Crittogame dell'Isola di Giava. — C. Rossetti, Aggiunte alla Epaticologia Italiana. — O. Penzig, Ueber die Perldrüsen des Weinstockes und anderer Pflanzen (1 Taf.). — L. Beauvisage, Lettera relativa al monumento di B. de Jussieu. — R. v. Jhering, Pourquoi certains arbres perdent-ils leur feuillage en hiver? — A. le Jolis, Du nom de genre *Porella*. — M. Fleischer, Beiträge zur Laubmoosflora Liguriens (1 Taf.). — O. Penzig, Piante raccolte in un viaggio botanico fra i Bogos ed i Mensa, nell'Abissinia Settentrionale. — J. Poisson, Lettera relativa alla conservazione degli erbarii. — E. Bureau, Lettera relativa alla redazione di carte di Geografia Botanica. — O. Penzig, Distribuzione delle »Selectae Stirpes Liguriae«. — O. Mattirolo, Reliquiae Morisianae. — O. Mattirolo, I microscopii di P. Koristka. — S. Belli, Sull' *Helianthemum Vivianii* Poll. — J. Borodine, Sur les dépôts diffus d'oxalate de chaux dans les feuilles. — P. Schottländer, Ricerche sul nucleo e le cellule sessuali presso le Crittogame. — E. Bonnet, Una nomenclatura medico-botanico estratta da un codice del secolo IX, scritto nell'Italia settentrionale. — P. A. Saccardo, I nomi generici dei funghi e la riforma del Dott. Kuntze. — G. Arcangeli, Sull'impollinazione in varie Cucurbitacee e sui loro nettarii. — A. Borzì, Intorno allo sviluppo sessuale di alcune Feoficee inferori (2 Tav.). — A. Borzì, L'acqua in rapporto alla vegetazione di alcune xerofile mediterance. — L. Macchiati, Sulla formazione delle spore nelle Oscillariacee. — A. Cogniaux, Lettera relativa all'Iconografia inedita delle Orchidee del Brasile, di J. Barbosa Rodriguez. — E. de Wildeman, Sur les lois qui régissent la disposition et l'attache des cloisons cellulaires dans les végétaux. — F. Faggioli, Di alcuni casi teratologici nei fiori di

Orchidee indigene (1 Tav.). — E. Baroni, Del posto che occupa la *Rhodea japonica* fra le famiglie vegetali, e sul suo processo di impollinazione. — E. Sauvaigo, Exposé historique sur l'Horticulture méditeranéenne. — F. Pasquale, Sulla impollinazione nel *Pentstemon gentianoides* Lindl. (1 Tav.). — H. L. de Vilmorin, De l'influence de la découverte de l'Amérique sur le progrès de la Botanique et des cultures. — P. Voglino, Intorno ad una anomalia dei fiori della *Viola alba* Bess. — P. Voglino, Ricerche intorno allo sviluppo del micelia della *Plasmopara viticola* nelle gemme della vite (1 Tav.). — H. Ross, Illustrazione d' una specie nuova di *Agave*. — A. N. Berlese, Descrizione di alcuni nuovi generi di Pirenomiceti (1 Tav.). Mailand, U. Hoepli. 20 u. 583 S. m. 22 Taf.

Beckhaus, K., Flora von Westfalen. Die in der Provinz Westfalen wild wachs. Gefäss-Pflanzen. Nach d. Verf. Tode hrsg. v. L. A W. Hasse. Mit e. Bildniss des Verf. Münster i. W., Aschendorff'sche Buchh. 8. 4, 22 u. 1096 S.

Berlese, A., Sulla azione delle soluzioni di rubina sopra insetti e piante diverse: nota. Padova, tip. del Seminario, 1893. 8. 11 p. (Estr. dalla Rivista di patologia vegetale, anno I. 1893.)

Bolus, H., Icones Orchidearum Austro-Africanarum: Figures, with Descriptions, of South African Orchids. Vol. I, Part I. 50 Plates, mostly coloured. Superroy. 8. London, Wesley.

Bourquelot, E., Les Fermentations. Paris, Société d'éditions scientifiques. 8. 208 p. Avec 21 figures intercalées dans le texte.

Buchenau, F., Flora von Bremen und Oldenburg. Zum Gebrauch in Schulen und auf Excursionen bearb. 4. Aufl. Bremen, M. Heinsius Nachf. 8. 8 und 328 S. m. 102 Abb.

Cantani, Arnaldo, Pro sylvis: elementi di economia naturale, basati sul rimboschimento sotto il punto di vista climatico, economico ed igienico per gli agricoltori, i foresticultori, i medici, ed i membri dei consigli provinciali e comunali. Torino, Unione tipograficoeditrice. 1893. 8. 12 u. 604 p. con tavola.

Capilupi, Alf., Il bosco Fontana nella economia agraria. Mantova, stab. tip. lit. G. Mondovi, 1893 8. 64 p. con tavola.

Emmerig, A., Erklärung der gebräuchlichsten fremden Pflanzennamen. Donauwörth, L. Auer. 16. 147 S.

Frankland, Percy F., Bacteriology in its Relations to Chemical Science. Read at the Meeting of the British Association. September 1893.

Goethe, R., Bericht der kgl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau (höhere Gärtnerlehranstalt) zu Geisenheim a. Rh. für das Etatsjahr 1892/93. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co. gr. 8. 84 S. m. Abb.

Hehn, V., Culturpflanzen u. Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa. Historisch-linguist. Skizzen. 6. Aufl. neu hrsg. v. O. Schrader. Mit bot. Beiträgen von A. Engler. 5. Liefr. 1893. Berlin, Gebr. Bornträger. 8. 64 S.

Holm, Just. Chr., Einige Bemerkungen anlässlich der Mittheilung P. Lindners über das Wachsthum der Hefen auf festen Nährböden. (Zeitschrift für das gesammte Brauwesen. 1893.)

Klebs, G., Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Fortpflanzung der Gewächse. (Biologisches Centralblatt. 15. Novbr. 1893.)

Koch, Alfred, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen. Dritter Jahrgang 1892. Braunschweig, H. Bruhn. 1893. 8. 276 S. m. 7 Holzschnitten.

Knuth, P., Blüthenbiologische Beobachtungen auf der Insel Capri. (Botanisch Jaarboek der genootschap Dodonaea.) Kiel, Lipsius & Tischer. gr. 8. 31 S. m. 1 Tafel.

Kraus, G., Der botanische Garten der Univers. Halle. 2. Heft: Kurt Sprengel. Leipzig, Wilh. Engelmann. gr. 8. 8 und 155 S. m. 2 Bildnissen und 1 Plan.

—— Geschichte der Pflanzeneinführungen in die europäischen botanischen Gärten. Leipzig, W. Engelmann. gr. 8. 73 S.

Leonhard, Ch., Pflanzenphänologische Beobachtungen zu Wiesbaden. (Jahrb. des Nass. Vereins f. Naturkunde.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. gr. 8.

Maximowicz, C. J., Diagnoses plantarum novarum asiaticarum. VIII. Insunt stirpes quaedam nuper in *Japonia detectae*. Leipzig, Voss' Sort. gr. 8. 41 S.

Meschinelli, A. et H. Squinabol X, Flora tertiaria italica. Patavii, typ. Seminarii, 1893. 8. 62 und 578 p.

Pfeffer, W., Druck- u. Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen. (Abhandl. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wiss. Bd. XX.) Leipzig, S. Hirzel. Lex.-8. 242 S. mit 14 Holzschn.

Tschirch, A., und O. Oesterle, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. 2. Liefr. Leipzig, T. O. Weigel Nachf. gr. 4. 20 S. m. 5 Taf.

Wakker, J. H., Onze zaadplanten van het Jaar 1893. (Archief voor de Java-Suikerindustrie. 1893. Afl. 13.) Soerabaia, van Ingen.

Weinzierl, Th. Ritter v., Der alpine Versuchsgarten d. k. k. Ackerbau-Ministeriums auf d. Vorder-Sandlingalpe bei Aussee, 1400 m ü. d. M., und die daselbst im J. 1890 begonnenen Samencultur- und Futterbauversuche. 1. Bericht. (Landwirthsch. Versuchsstat. Publikationen der Samen-Kontrol-Station in Wien. Nr. 108. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 8 u. 100 S. m. 9 Lichtdruck-Taf. u. 1 photolith. Situationsplan.)

Westermaier, M., Kompendium der allgemeinen Botanik f. Hochschulen. Freiburg i. B., Herder'scher Verlag. gr. 8. 8 u. 309 S. m. 171 Fig.

Wiesner, J., Ueber ombrophile und ombrophobe Pflanzenorgane. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 19 S.

Willkomm, M., Prodromus florae hispanicae. Supplementum sive enumeratio et descriptio omnium plantarum inde ab a. 1862 usque ad a. 1893 in Hispania detectarum, quae innotuerunt auctori, adjectis locis novis specierum jam notarum. Suttgart, E. Schweizerbarth'sche Verlagsh. gr. 8. 9 u. 370 S.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. **Nr. 2.** 16. Januar 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Tammann, G., Die Reactionen der ungeformten Fermente.

(Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. XVI. S. 271.)

Der Verf. will in dieser Arbeit zeigen, dass die Fermentreactionen sich wesentlich von allen anderen Reactionen unterscheiden. Sie sind unvollständig, d. h. nicht die ganze Masse des der Wirkung unterliegenden Stoffes wird verändert, sondern ein Theil desselben entzieht sich der Veränderung, weil das Ferment während der Reaction in eine unwirksame Modification umgewandelt wird, aus der es sich aber unter besonderen Bedingungen zurückbilden kann. Ausserdem spaltet sich das Ferment schon bei Temperaturen über 50° in mehrere Producte, aus denen es sich nicht wieder zurückbilden kann. Die Fermente wirken beschleunigend auf manche Hydrolysen, während Säuren alle Hydrolysen beschleunigen. Säuren und Fermente vermögen, wie oft hervorgehoben, dieselben hydrolytischen Reactionen hervorzurufen, aber diese Wirkung der Säuren ist sehr viel allgemeiner, wie die der Fermente.

Der Verf. führt dann weiter an der Hand einer grossen Reihe von Beispielen den Beweis, dass die Fermentreactionen wirklich unvollständig sind; eine sichere Ausnahme hiervon ist die Labreaction und vielleicht die des Invertins.

Nach den bisherigen Erfahrungen der Affinitätslehre könnte man hieraus den Schluss ziehen, dass die Fermentreactionen zu Gleichgewichtszuständen führen und es müsste dann möglich sein, aus den Spaltungsproducten unter Zusatz von Ferment den ursprünglichen Stoff zu regeneriren, also z. B. Rohrzucker aus Invertzucker darzustellen. Thatsächlich sind indessen die Endzustände der Fermentreactionen, wie Verf. an Beispielen zeigt, keine Gleichgewichtszustände und die Fermentreactionen selbst nicht umkehrbar. Erreicht z. B. eine Fermentreaction unterhalb der Maximaltemperatur der Wirkung ihren Endzustand, so kommt die Reaction beim Erwärmen wieder in Gang, bleibt aber beim Abkühlen stehen. Eine Wiederbildung des gespaltenen Stoffes tritt hierbei nicht ein.

Hinsichtlich der Ursachen der Unvollständigkeit der Fermentreactionen zeigt Verf., dass der Endzustand unterhalb der Maximaltemperatur nicht wegen Zerstörung des Fermentes eintritt, das Ferment ist vielmehr nur gelähmt. Die Vermuthung liegt nahe, dass diese Lähmung durch die Spaltungsproducte bewirkt wird. So erreicht bei anfänglichem Zusatz der Spaltungsproducte die Reaction ihren normalen Endzustand nicht, sondern bleibt früher stehen. Andererseits kann man durch Entfernung der Spaltungsproducte die Reaction wieder in Gang bringen, gelegentlich sogar vollständig machen. Letzteres kann man auch durch wiederholten Zusatz von Ferment erreichen; Verf. bildet sich daher über den Grund der Unvollständigkeit der Fermentreactionen folgende Vorstellung: Die Spaltungsproducte wandeln das Ferment in eine unwirksame Modification um. Letzteres ist nur in Gegenwart der Spaltungsproducte beständig und wandelt sich leicht wieder in die wirksame Modification zurück. Es werden dann auch die Ausnahmefälle, in denen die Fermentreaction vollständig wird, verständlich. Sind nämlich die Spaltungsproducte unlöslich, scheiden sie sich also während der Reaction aus, so ist kein Grund zur Bildung der unwirksamen Modification vorhanden und die Reaction kann, wie bei der Labwirkung, vollständig werden. Wahrscheinlich zerfallen die wirksame und die unwirksame Fermentmodification bei höherer Temperatur sehr verschieden schnell, denn der Zerfall eines Fermentes über 50° soll durch Zusatz von Spaltungsproducten sehr verzögert werden.

Bezüglich der Abhängigkeit des Endzustandes von der Menge des Fermentes findet Verf., dass

die im Endzustande gespaltene Substanzmenge mit der Fermentmenge wächst und bei einer gewissen Fermentmenge ein Maximum erreicht. Lässt man die Fermentmenge weiter wachsen, so verändert sich die im Endzustande gespaltene Menge nicht. Bei sehr grossen Fermentmengen wird wahrscheinlich die Menge der gespaltenen Substanz wieder abnehmen.

Verf. hebt in Rücksicht auf den Uebergang des Fermentes in die unwirksame Form die Unrichtigkeit des alten Satzes, dass unendlich kleine Fermentmengen unendlich grosse Stoffmengen zu spalten vermöchten, hervor. Im Gegentheil zeichnen sich die Fermente vor allen andern Beschleunigern der Hydrolyse dadurch aus, dass sie weniger Substanz spalten als diese; von gleich grossen Substanzmengen wird auf Zusatz von Säure Alles gespalten, bei Fermentzusatz bleibt ein Theil ungespalten zurück. Auch ist es unrichtig, die Fermentreactionen mit den katalytischen zu vergleichen; sie haben nur das Gemeinsame, dass sie die Veränderungen, denen die Stoffe in gelöstem Zustande so wie so schon unterliegen, in sehr merklicher Weise beschleunigen.

Verf. stellt weiter Versuche mit Emulsin über die Abhängigkeit des Endzustandes von der Menge des spaltbaren Stoffes, dann über die grosse Abhängigkeit der Endzustände von der Temperatur an. Die Discussion der Curve der Einwirkung von Emulsin auf Salicin ergiebt, dass auch unter 0⁰ in unterkühlten Lösungen noch sehr beträchtliche Mengen Substanz vom Ferment gespalten werden. Unter —65⁰ und über 80⁰ wird Salicin durch noch so viel Emulsin nicht mehr gespalten. Bei zunehmender Fermentmenge und constant bleibender Salicinmenge wächst die Menge des bei der Maximaltemperatur gespaltenen Salicins in arithmetischer Reihe, wenn die des Emulsins in geometrischer zunimmt; indessen ist dieses Gesetz noch weiter zu prüfen. Die Curve, welche die Maxima der in den Endzuständen gespaltenen Mengen verbindet, zeigt, dass bei wachsender Fermentmenge das Maximum der Einwirkung von niederer Temperatur auf höhere steigt; bei weiterer Fermentzunahme tritt entweder keine Veränderung der Maxima oder vielleicht eine geringe Verschiebung derselben von höheren zu niederen Temperaturen ein. Auch bei ungeheurer Vermehrung des Fermentes würde die Vollständigkeit der Fermentreaction doch nie erreichbar sein. Auch unter 0⁰ sind Maxima der Endzustände sehr wahrscheinlich realisirbar.

Versuche mit Emulsin einerseits, Salicin, Amygdalin, Coniferin, Arbutin andererseits zeigten, dass die Maxima der Endzustände bei verschiedenen Temperaturen in erster Linie durch die Natur des Fermentes, nicht durch die des zu spaltenden Stoffes bedingt wird. So verschieden die Endzustandskurven auch sind, die Maxima der Endzustände liegen doch merklich bei derselben Temperatur. Der Verf. wendet sich weiter zur Betrachtung des Verlaufes der Fermentreactionen. Er führt eine Gleichung für den Verlauf einer Reaction an, die unter anderen für eine Reihe von auch durch Fermente hervorzurufenden Reactionen gilt, so für die Inversion des Rohrzuckers durch Säuren. Bisher konnte man vermuthen, dass diese Gleichung auch den Reactionsverlauf bei Invertineinwirkung darstellt. Jetzt hat man aber bei einer fermentativen Spaltung drei sich mit verschiedener Geschwindigkeit vollziehende Reactionen zu unterscheiden: 1) den durch das Ferment beschleunigten Zerfall des spaltbaren Stoffes; 2) die Umwandlung des Fermentes in die unwirksame Modification unter dem Einfluss der Producte der ersten Reaction; die unwirksame Modification wandelt sich hauptsächlich bei der Maximaltemperatur der Endzustände in die wirksame wieder um; 3) über der Maximaltemperatur der Endzustände zerfällt das Ferment in mehrere Körper, aus denen es sich nicht zurückbilden kann. Ueber den hiernach sehr complicirten Verlauf der Fermentreactionen stellt Verf. nun orientirende Betrachtungen an und untersucht den Einfluss der Menge des Fermentes, des spaltbaren Stoffes, der Temperatur und fremder Stoffe auf die Geschwindigkeit dieser Reactionen. In allen untersuchten Fällen wächst die Geschwindigkeit der Fermentreaction mit der Menge des zugesetzten Fermentes. Strenge Proportionalität zwischen den in gleichen Zeiten zersetzten Substanzmengen und den betheiligten Fermentmengen scheint nicht stattzuhaben. Verf. fügt hier hinzu Versuche über den Verlauf der Invertineinwirkung auf Rohrzucker, welche zeigen, dass diese von dem Verlauf der Einwirkung von Säure auf Rohrzucker wesentlich verschieden ist. Betreffs des Einflusses der Menge des spaltbaren Stoffes auf die Reactionsgeschwindigkeit ergeben Versuche mit Emulsin und Invertin einige orientirende Regeln. Die Anfangsgeschwindigkeiten sind bei gleicher Fermentmenge in verdünnten Lösungen grösser als in concentrirten, in letzteren trat oft starke Verzögerung des Beginns der Reaction hervor. Wenn die Reaction sich fast zur Hälfte vollzogen hat, steigt mit der Concentration der Lösung die Geschwindigkeit der Reaction, wird aber weiterhin fast unabhängig von der Concentration des zerfallenden Stoffes und fällt schliesslich bei weiterer Steigerung derselben ein wenig. Die Abhängigkeit der Reactionsgeschwindigkeiten von der Temperatur werden für die Wirkung von Invertin und Diastase auf Rohrzucker und die des

Emulsins auf Salicin bestimmt. Die Reactionen zwischen Invertin und Diastase auf Rohrzucker beginnen mit verzögerten Geschwindigkeiten; die Verzögerung ist zwischen 21 und 40° sehr merkbar, bei 50° nicht mehr wahrnehmbar. Die Emulsinreaction beginnt mit grosser, dann nachlassender Anfangsgeschwindigkeit. Bis 50° wachsen die Anfangsgeschwindigkeiten für die Wirkung des Emulsins und Invertins mit der Temperatur. Die Anfangsgeschwindigkeit der Diastasewirkung wächst noch bei 70°. Ueber 50° vollziehen die Reactionen sich mit grosser, sich dann verzögernder Anfangsgeschwindigkeit. Die Anfangs- und Mittelgeschwindigkeiten erreichen bei 50, resp. 70°, wahrscheinlich bei der Maximaltemperatur der Endzustände, ein Maximum. Diese auffallende Ausnahme vom Fundamentalgesetz über den Einfluss der Temperatur auf die Reactionsgeschwindigkeit ist indessen nur scheinbar. Die Geschwindigkeit des Zerfalls des spaltbaren Stoffes nimmt mit steigender Temperatur offenbar nicht ab, aber das spaltende Ferment zerfällt bei steigender Temperatur mit wachsender Geschwindigkeit. In den Systemen, die den Endzustand unterhalb der Maximaltemperatur erreichen, ist das Ferment noch wirkungsfähig, in anderen Systemen ist dasselbe zerstört. Weil das Ferment über der Maximaltemperatur schnell zerfällt, besitzen auch die Geschwindigkeiten ein Temperaturmaximum. Mit steigender Temperatur wächst die Geschwindigkeit der Reaction, nach der sich das Ferment spaltet, viel schneller als die der Fermentreaction. Bei 70—80° wird die Geschwindigkeit dieser Reaction so gross, dass das Ferment zum grössten Theile früher zerfällt, als es eine erhebliche Wirkung äussert. Obwohl für keine der untersuchten Reactionen eine Geschwindigkeitskonstante beobachtet werden konnte, kann doch für jede Reaction die Geschwindigkeit zu einer gegebenen Zeit angegeben werden, wie Verf. des Näheren zeigt.

Der Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Fermentreactionen ist sehr viel geringer, als der auf dieselben durch andere Ursachen veranlassten Reactionen. Ferner sind vor Allem die Fermentreactionen dadurch vor allen anderen ausgezeichnet, dass ihre Geschwindigkeiten ein Temperaturmaximum besitzen, welches jenen fehlt.

Fremde Stoffe beeinflussen auch die Geschwindigkeiten der Fermentreactionen, wie die aller anderen Reactionen. Erstens kann der Zusatz nur verändernd auf das Lösungsmittel, in dem die Reaction vor sich geht, wirken und so die Reaction sehr gering beschleunigen oder verzögern. So wirkt Chlornatrium etc. auf Diastase, Säuren, Ammoniak etc. auf Speichelferment. Oder der Zusatz führt das Ferment in eine wirkungsfähige, aber unter den durch den Zusatz hervorgerufenen Bedingungen nicht wirkende Modification über. So verzögern die Spaltungsproducte die Reaction und so wirkt z. B. auch Schwefelsäure in verdünnten Speichellösungen. Drittens kann das Ferment unter dem Einfluss des Zusatzes in Körper zerfallen, aus denen es sich nicht zurückbilden kann. So verzögert ein minimaler Zusatz freier Säuren, Basen oder von Salzen schwerer Metalle die Reaction sehr bedeutend, grössere Zusätze verhindern sie völlig.

Es bleibt unentschieden, ob es allein mit Hülfe der erwähnten Resultate und der Gesetze für den Verlauf nicht complicirter Katalysen möglich sein wird, die Endzustände und den Verlauf der Fermentreactionen vorauszuberechnen. Die Berechnung der Endzustände über der Maximaltemperatur dürfte am leichtesten sein; schwieriger wäre dasselbe unterhalb dieser Temperatur und am schwierigsten die Darstellung des Verlaufs der Fermentreactionen. Die Lösung letzteren Problems würde die Theorie der Fermentreactionen abschliessen.

Das vorstehende Referat konnte der Natur der Sache nach nur die Hauptpunkte der Ausführungen des Verf. verzeichnen; es wird aber hoffentlich trotzdem schon den Leser die Fülle der Anregungen ahnen lassen, die ihm das Studium des Originals verheisst.

Alfred Koch.

Pfeffer, W., Die Reizbarkeit der Pflanzen. Leipzig, Verlag von F. C. W. Vogel. 1893. 8. 31 S.

(Sonderabdruck aus den Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher uud Aerzte. 1893. Allgemeiner Theil.)

Der Vortrag berührt die Verbreitung der Reizvorgänge im Thier- und Pflanzenreich und beantwortet die Fragen: Wie äussert sich die Reizbarkeit der Pflanzen? Worin liegt der Charakter der Reizerscheinungen? Von welchen Umständen hängen Qualität und Quantität der ausgelösten Reaction ab? Welchen Werth hat die Reizbarkeit für die Pflanzen in ihren Beziehungen zur Aussenwelt? Wodurch werden geotropische Krümmungen veranlasst? Es ist ferner die Rede von der verschiedenen Reaction eines Pflanzengliedes auf die gleiche Reizursache und dem Verhalten der Pflanze zwei verschiedenen Reizursachen gegenüber. An einigen Beispielen [1]) wird das feine specifische Empfindungsvermögen einiger Rankenpflanzen gegen-

---

1) Pfeffer, Unters. aus dem bot. Inst. zu Tübingen. 1885, I. 483.

über festen Stützen und dessen Zweckmässigkeit, sowie die Reactionslosigkeit gegenüber anderen sehr derben Einwirkungen gezeigt. Dafür, dass verschiedenartige physikalische und chemische Einflüsse sehr mannigfache Reizreactionen an festgewachsenen und frei beweglichen Pflanzen veranlassen, die nicht immer äusserlich wahrnehmbar sind, werden Beispiele angeführt[1]. Auch die Schnelligkeit der Ausführung von Reizreactionen wird besprochen. Pfeffer hat zuerst den Satz aufgestellt, dass die Reizreactionen, ein selbstverständliches Gemeingut aller Pflanzen, den Charakter von Auslösungsvorgängen aufweisen, gleichviel mit welchem Grade von Schnelligkeit und Auffälligkeit sie erfolgen. Ausgelöste Wirkungen, die eine directe Mitwirkung der lebenden Substanz nicht voraussetzen, wie das Aufspringen der Kapsel von *Impatiens* bei Berührung, möchte Pfeffer, ohne anderer Meinung vorzugreifen, nicht zu den Reizvorgängen zählen. Die unendlich variablen Beziehungen zwischen Reiz und Wirkung, die Abhängigkeit der Reaction von specifischen Eigenschaften, Einrichtungen und zur Verfügung stehenden Kräften des Organismus, das Abwechseln einfacher Energieverwandlungen mit wirklichen Reizerscheinungen in Reactionsketten finden entsprechende Erwähnung. Pfeffer giebt eine Anleitung, wie man sich in Zweifelsfällen über den wichtigen Begriff der »Auslösung« volle Klarheit verschaffen kann.

Im weiteren Verlaufe des Vortrages werden erörtert die Zweckmässigkeit der Reizreactionen unter gewöhnlichen und der Mangel einer solchen unter abnormen Verhältnissen, die Wiederherstellung des früheren Zustandes in einer Reihe von Fällen, nach erfolgter Reaction die Herbeiführung neuer Verhältnisse durch dieselbe in einer andern, die Wichtigkeit der Mitwirkung innerer Reize für die Entwickelung und Thätigkeit des Organismus, die Möglichkeit bez. Unmöglichkeit einer vollständigen Analyse complicirter Reizvorgänge, die specifische Reactionsfähigkeit eines Organismus, die Empfänglichkeit eines solchen für gleichzeitig wirkende heterogene Reize, die Nothwendigkeit distincter Sinnesorgane, die Fortpflanzung einer Reizung, die Nothwendigkeit einer dauernden gegenseitigen Beeinflussung aller Organe für ein gedeihliches Zusammenwirken derselben, die vollkommene Reizempfindlichkeit schon im Elementarorganismus, im Protoplasmakörper.

---

[1] Pfeffer, Druck- und Arbeitsleistungen durch wachsende Pflanzen (erscheint demnächst).
—— Sitzungsber. d. k. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1881, 638.
—— Ber. d. bot. Gesellschaft. 1883, 524; Unters. a. d. bot. Instit. zu Tübingen. 1884. I. 363. 1888. II. 582.

Die gemeinsamen Züge in den pflanzen- und thierphysiologischen Problemen, die Nothwendigkeit, die Erfahrungen auf beiden so eng verknüpften Gebieten bei allgemeinen physiologischen Fragen zu Rathe zu ziehen, erfahren am Schlusse des Pfeffer'schen Vortrages eine besondere Hervorhebung. Ernst Düll.

Penzig, O., Ueber die Perldrüsen des Weinstockes und anderer Pflanzen.

(Estratto dagli Atti del Congresso Botanico Internazionale 1892.)

Unter »Perldrüsen« oder »Perlhaaren« versteht man nach Meyen einzellige oder vielzellige Haargebilde von wechselnder Grösse und Gestalt, welche auf den Zweigen und Blättern verschiedener Gewächse vorkommen und in Form von kleinen, glashellen Perlen auftreten. Verfasser giebt zunächst eine Uebersicht über die die Perldrüsen betreffende Litteratur. Was die biologische Bedeutung der Perldrüsen anlangt, so kommt Verf. zu der Ueberzeugung, dass dieselben in allen Fällen Futterkörperchen (*food bodies* im Sinne Fr. Darwin's) seien. Dafür spricht ihm ihre ganze innere Structur, ihr Inhalt, ihre Form und ihre complette Analogie mit den unzweifelhaft als Futterkörperchen functionirenden »Müller'schen Körperchen« von *Cecropia*. Den bekannten »Belt'schen Körperchen« von der Blättchenspitze gewisser Acacien sind die Perldrüsen in Function analog, aber sie sind in der Structur verschieden. — Eine einzige sehr grosse Zelle mit sehr vielen Tropfen fetten Oels, ohne Chlorophyll und Stärke ist die Perldrüse bei verschiedenen Piperaceen. Die Perldrüsen der Begonien bilden einen zweiten Typus. Sie sind wirkliche Trichome, welche sich am häufigsten an den Blattstielen, auf den jungen Zweigen, auf der Unterseite der Blätter und hier besonders in den Winkeln der Blattnerven gegen den Ansatz des Blattstiels hin gehäuft, in geringer Anzahl dagegen auf der Oberseite der Blätter finden. Sie sind 8—16zellig und sitzen an einem sehr zarten, $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm langen Stiel. Ihr Inhalt gleicht dem der Perldrüsen bei den Piperaceen. Schon complicirter sind die der Urticaceen. Die Perldrüsen der Ampelideen, der Gattungen *Cecropia*, *Pourouma*, *Bauhinia* bilden einen dritten Typus und zeigen die vollkommenste Ausbildung. Die Perldrüsen dieser Kategorie sind immer Emergenzen von kugeliger, ellipsoidischer oder eiförmiger Gestalt und haften mit einem ganz dünnen Fuss der Epidermis an. Stets haben sie ein Stroma. Der Inhalt jeder Zelle besteht aus wasserhellem Protoplasma mit zahlreichen farblosen Oeltropfen und sehr zahlreichen, grossen, kugelförmigen Tropfen, die sich

deutlich vom Plasma abheben und nach den Reactionen mit dem Millon'schen Reagens Proteïn oder ein ähnlicher Stoff zu sein scheinen. Ausserdem enthalten die Centralzellen sowie die Epidermiszellen reichlich Zuckerlösung. In allen Fällen zeigten sich die Perldrüsen auffallend reich an Nährstoffen: Plasma, Zucker, Proteïnsubstanz und besonders fettem Oel. Für ihre Natur als Futterkörperchen spricht noch ihr in die Augen fallender Glasglanz und ihr leichtes Abfallen. In den meisten Fällen, die Perldrüsen von *Cecropia* ausgenommen, fehlt für diese Annahme noch der stricte Beweis. Einheimische Ameisen beachteten die Perldrüsen von *Begonia*, *Vitis*, *Ampelopsis* nicht, und Milben fressen, soweit bis jetzt bekannt, dieselben auch nicht. Für die den Ameisen bestimmten Futterkörperchen schlägt Verfasser den Ausdruck Myrmecopsomien vor (von ψωμίον kleiner Bissen). Verfasser will zu Beobachtungen an den genannten Pflanzen in ihrem Vaterlande anregen. Bezüglich der Einzelheiten der Beschreibung wird auf das Original verwiesen, dem 11 Figuren auf einer lithographirten Tafel beigegeben sind.

Ernst Düll.

Giessler, R., Die Localisation der Oxalsäure in der Pflanze.

(Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. XXVII. N. F. XX. Sep.-Abdr. 37 S.)

In seiner bekannten Studie »Pflanzen und Schnecken« hat Stahl gezeigt, dass eine wichtige, wenn auch nicht die ausschliessliche Function der in den Pflanzen abgelagerten scharfen oder schlecht schmeckenden Stoffe die ist, ihre Träger gegen das Gefressenwerden durch kleine Thiere, besonders Schnecken, zu schützen. Das setzt eine möglichst peripherische Aufspeicherung der betreffenden Substanzen voraus, und eine solche ist auch bereits für den Gerbstoff, das Atropin, die Lauchöle u. a. erkannt worden. Für die Oxalsäure, bezugsweise das saure Kaliumoxalat den Nachweis der gleichen Lagerung zu erbringen, unternimmt der Verfasser der vorliegenden Dissertation.

Um die Oxalsäure an ihrem Lagerungsorte in fester Form abzuscheiden, injicirte der Verf. die Objecte mit Chlorcalciumlösung (1 : 3—4), und zwar entweder unter der Luftpumpe oder durch Anwendung der Siedehitze. Darauf wurden dieselben mit Wasser ausgewaschen und für die mikroskopische Untersuchung mit Alkohol gehärtet. Die Gestalt der auf diese Weise erhaltenen Niederschläge war sehr verschieden, bald formlose Klumpen oder feinkörnige kryptokrystallinische Massen, bald Sphaerite von mannigfaltiger Form, selten ausgebildete Krystalle. Zur weiteren Prüfung der Niederschläge dienten Essigsäure, Salzäure, Salpetersäure, Schwefelsäure und das Polarisationsmikroskop. Gleichzeitig wurde mit Kaliumbichromat eine Prüfung auf Gerbstoffe vorgenommen.

Die Untersuchung beschränkte sich auf eine Reihe von Pflanzen mit bekannten sauren Eigenschaften, Arten der Gattungen *Rumex*, *Oxalis* und *Begonia*. Im Allgemeinen ergab sich, dass die Oxalsäure in der Epidermis (gewöhnlich mit Ausnahme der Spaltöffnungszellen und deren Umgebung) oder doch wenigstens in den peripherischen Geweben der Organe localisirt ist. Die unterirdischen Theile sind säurefrei oder enthalten doch nur wenig Säure. Was die oberirdischen Theile betrifft, so zeigen die Laubblätter die epidermale Ablagerung der Säure am auffälligsten. Die Haargebilde sind im Allgemeinen wenig säurehaltig. Sehr zarte Blätter, wie die Nebenblätter und Blüthenblätter, enthalten auch im Parenchym grössere Mengen Oxalsäure. In den Stengeln, Blatt- und Blüthenstielen speichert auch die Rinde, in einigen Fällen sogar das Mark erhebliche Säuremengen. Nach diesen Ergebnissen steht die Localisation der Oxalsäure also mit ihrer von Stahl behaupteten Schutzmittelfunction in Einklang.

Verf. hat auch eine Anzahl Fütterungsversuche angestellt. Bei *Oxalis Bowiei* gelang es, die Epidermis der Blattunterseite abzuziehen. Solche Blätter wurden von den Schnecken sofort eifrig benagt, die Thiere gaben aber die Fressversuche bald wieder auf, da es ihnen nicht gelang, Verletzungen der säurereichen oberen Epidermis zu vermeiden. Pflanzentheile, in denen die Oxalsäure durch Chlorcalcium niedergeschlagen war, wurden nach dem Auswaschen mit Wasser von den Thieren gefressen. Nur durch Blattläuse scheinen oxalsäurehaltige Pflanzen in erheblichem Maasse geschädigt zu werden. Diese Thiere vermögen mit ihrem Stich zwischen den Membranen säurereicher Zellen nach dem säurefreien Gewebe hin vorzudringen. Oxalsäure ist übrigens für sie ein ebenso starkes Gift wie für die Schnecken.

Einige besonders interessante Beobachtungen macht Verf. in Bezug auf das Vicariiren der Schutzmittel. *Rumex alpinus, sanguineus, salicifolius, conglomeratus, patientia* und *crispus*, ferner *Oxalis rubella* und *hirta* enthalten nur Spuren von Säure, dafür aber beträchtliche Mengen von Gerbstoff, und diesen auch in peripherischer Vertheilung. Aber auch an derselben Pflanze lässt sich das Vicariiren dieser beiden Schutzmittel verfolgen. In den unterirdischen Organen der drei Gattungen treten statt der Oxalsäure Gerbstoff und andere den Thierangriff hemmende Stoffe auf. Ebenso haben die jungen oberirdischen Organe derselben,

so lange sie noch nicht säurehaltig sind, einen Gerbstoffgehalt, und dieser schwindet mit dem Auftreten der Oxalsäure. Mitunter kommen auch Oxalsäure und Gerbstoff neben einander vor, namentlich wenn erstere nur in geringen Mengen vorhanden ist. Klebahn.

Hartig, Robert, Septoria parasitica Hart. in älteren Fichtenbeständen.

(Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1893.)

Im Novemberheft 1890 der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen hat Hartig einen neuen Parasiten beschrieben und durch Abbildungen in seiner Wirksamkeit dargestellt, der durch ganz Deutschland verbreitet ist und ganz eigenthümliche Erkrankungserscheinungen an der gemeinen Fichte, wie auch an amerikanischen bei uns angebauten Fichten, insbesondere der *Picea Sitchensis*, hervorruft. Die Krankheit äussert sich Ende Mai oder in der ersten Hälfte des Juni durch ein Herabhängen der jungen noch saftigen Triebe, die dann in kurzer Zeit absterben und vertrocknen. An den getödteten Fichtenzweigen entstehen im Sommer kleine schwarze Conidienbehälter (Pycniden), und zwar theils auf den Nadelkissen, theils die Oberhaut der Triebaxen durchbrechend an den Zweigen selbst. Besonders häufig findet man sie am untersten Theile des Triebes da, wo die Knospenschuppen die Triebaxe gegen das Vertrocknen länger geschützt haben. Selbst an den Nadeln der abgestorbenen Triebspitzen können die kleinen, schwarzen Körnchen zur Entwickelung gelangen. Säet man die zweizelligen Conidien aus diesen Pycniden im Frühjahr auf die unverletzten Triebe aus, so hängen letztere nach 1—2 Wochen schlaff hernieder und sterben ab. — Die Abhandlung bringt eine interessante Schilderung von dem Auftreten der Krankheit im Ehrenfriedersdorfer Stadtforstrevier, und Hartig giebt zum Schlusse Verhaltungsmaassregeln zur Bekämpfung der durch die *Septoria parasitica* Hart. bewirkten Erkrankung der Fichten.

Ernst Düll.

Personalnachrichten.

Am 28. December starb auf seinem Landsitz in Yorkshire Dr. Richard Spruce, bekannt durch seine grossartigen Pflanzensammlungen, die er während einer ununterbrochenen, fünfzehn Jahre währenden Reise, in den Jahren 1849—1864 im tropischen Südamerika angelegt und glücklich nach England gebracht hat; er selbst kehrte gebrochenen Körpers zurück und widmete sich fortan in stiller Abgeschiedenheit dem Studium der Lebermoose, die er in seinem Hauptwerk: »Hepaticae Amazonicae et Andinae« beschrieben hat.

Spruce war kein Fachbotaniker und er hat häufig weder aus seinem kostbaren von ihm gesammelten Material noch aus seinen werthvollen Beobachtungen die Consequenzen gezogen, die Andere jetzt aus ihnen ernten; dennoch ist er dem Studium der Hepaticae in unschätzbarer Weise ein Förderer gewesen; er hat das weite Gebiet der exotischen Hepaticae, wenn auch vorzüglich der südamerikanischen, so doch auch mit Berücksichtigung anderer Florengebiete, mit grosser Schärfe gegliedert und zwar sowohl in der Aufstellung neuer wie in der Definition alter Gattungen: seine Gruppirung der endlosen Schaar der Lejeuneen wäre an sich eine That gewesen!

Er hat überall ein durchaus unabhängiges Urtheil bewiesen und zum Theil ganz neue Bahnen betreten, so dass wir ihn zweifellos als den bedeutendsten Systematiker auf seinem Gebiete bezeichnen müssen.

F. Stephani.

Professor Dr. Zacharias in Strassburg i. E. hat einen an ihn ergangenen Ruf als Leiter des botanischen Gartens zu Hamburg angenommen und wird zum April d. J. dorthin übersiedeln.

Der bisherige Privatdocent an der technischen Hochschule in Karlsruhe, Dr. W. Migula, ist zum ausserordentlichen Professor daselbst ernannt worden.

Am 5. Januar starb zu Cleve Dr. J. C. Hasskarl, allen Botanikern wohlbekannt durch seine systematisch-botanischen Untersuchungen, durch seine Verdienste für die Einführung der Chinacultur in Java und für die Entwickelung des botanischen Gartens zu Buitenzorg zu einer die Wissenschaft fördernden Anstalt.

Inhaltsangaben.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. VI. Bd. 3. Heft. M. Scholtz, Die Orientirungsbewegungen des Blüthenstieles von *Cobaea scandens* Car. und die Blütheneinrichtung dieser Art (m. 2 Taf.). — G. Karsten, Zur Entwickelungs-Geschichte der Gattung *Gnetum*. (m. 4 Taf.) — R. Hegler, Ueber den Einfluss des mechanischen Zugs auf das Wachsthum der Pflanze. (m. 4 Taf.)

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XI. Heft 9. Friedrich Reinitzer, Ueber Ermüdungsstoffe der Pflanzen. — P. Magnus, Ueber *Synchytrium papillatum* Farl. (1 Taf.) — **Generalversammlungsheft.** Bericht über die Verhandlungen der 10. Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 12. und 14. September 1893 in Nürnberg. Rechnungsablage des Jahres 1892. Anlage I. — Bericht des Obmanns der Commission für die Flora von Deutschland. Anlage II. — Nekrologe: Carl Moritz Gottsche von J. B Jack. — Felix von Thümen von G. Lindau. — Carl Felsmann von F. Pax. — Franz Peck von P. Ascherson. — Karl Prantl von A. Engler. — Wilhelm Jännicke von M. Möbius. — C. Fr. Ferdinand Senft von M. Büsgen. — Alphonse de Candolle von A. Engler. — Mittheilungen: Georg Kayser, Ueber das Verhalten des Nucellus in den Samenanlagen von *Croton flavens* L. — Ferdinand Cohn, Ueber thermogene Bacterien. — Emil Chr. Hansen, Botanische Untersuchungen über Essigsäurebacterien. — J. B. de Toni, Ueber Intrafrustular-Bildungen von *Amphora ovalis* Kuetz. — F. Heydrich, Vier neue Florideen von Neu-Seeland. (1 Taf.) — M. Fünfstück, Ueber die Permeabilität der Niederschlagsmembranen.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. XIV. Bd. Nr. 22. Max Dahmen, Bacteriologische Unter-

suchungen über die bactericide Kraft der Vasogene (oxygenirten Kohlenwasserstoffe). — Paul Jetter, Ueber Buchner's »Alexine« und ihre Bedeutung für die Erklärung der Immunität. — H. Buchner, Erwiderung auf vorstehende »Berichtigung« des Herrn Dr. P. Jetter. — **Nr. 23.** H. Laser, Der Wasserkochapparat von der Deutschen Kontinental-Gasgesellschaft in Dessau.

Deutsche botanische Monatsschrift. 1893. Heft 10 u. 11. October-November. A. Kneucker, Botanische Wanderungen im Berner Oberland und Wallis. — Schlimpert, »Flora von Meissen«. — Dr. Strübing, Zur Flora von Pyritz in Pommern. — E. Huetlin, Bot. Skizze aus den penninischen Alpen. — O. Burchard, *Isoëtes lacustris* bei Trittau in Holstein. — A. Strähler, Flora von Theerkeute in Posen. — L. Glaab, Herb. Salzburgense in Salzburg. — Th. A. Bruhin, Flora von Rheinfelden im Aargau d. Schweiz.

Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. XLIII. Heft 1 und 2. Th. v. Weinzierl, Der alpine Versuchsgarten auf der Vorder-Sandlingalpe bei Aussee und die daselbst im Jahre 1890 begonnenen Samencultur- und Futterbauversuche. — Paul Hellström, Sind Verhältnisse denkbar, unter welchen eine Salpeterdüngung den Stickstoffgehalt des Bodens erschöpft? — Salomon Frankfurt, Ueber die Zusammensetzung der Samen und der etiolirten Keimpflanzen von *Cannabis sativa* und *Helianthus annuus*.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1893. November. S. Murbeck, *Veronica poljensis* sp. n. — P. Taubert, *Trifolium ornithopodioides*. — P. Magnus, Zur alpinen Verbreitung der *Chrysomyxa abietis*. — J. Freyn, Plantae novae orientales. — K. Polák, Zur Flora von Bulgarien. — H. Franzé, Ueber einige niedere Algenformen. — A. Nestler, Die Perldrüsen von *Artanthe cordifolia*.

Botanical Gazette. 16. October. 1893. G. Jack, Fructification of *Juniperus* (1 pl.). — M. Mottier, Development of embryosac in *Acer rubrum* (1 pl.). — A. Nichols, Achenial hairs of Compositae (1 pl.). — L. Russell, Bacterial flora of atlantic ocean near Wood Holl, Mass. (1 pl.). — T. MacDougal, Intertwining of tendrils.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. October. 1893. A. Schneider, Probable biology of plasomen. — F. Foerste, Botanical notes. — D. Halsted, Dropical Pelargoniums. — G. Britton, Notes on n. american *Orthotrichum*. — F. Atkinson, Unequal segmentation and its significance in primary division of embryo of ferns. — Id., Two perfectly developed embryos on a single prothallium of *Adiantum cuneatum*.

Journal de Botanique. 1. et 16. Octobre. 1893. L. Guignard, Localisation des principes actifs chez les Capparidées, etc. — E. Mer, Sur une maladie des branches de Sapin causée par le *Phoma abietina*. — P. Hariot, *Aecidium carneum*.

Gardener's Chronicle. 28. October. 1893. *Bolbophyllum Ericssoni* Kränzlin sp. n. — **4. November.** *Kniphofia citrina* Baker sp. n. — *Cirrhopetalum ornatissimum* (fig.). — R. Baron, *Eulophiella Elisabethae*. — **11. November.** *Farcroea albispina* Baker sp. n. — **18. November.** *Coleus Penzigii* Baker sp. n.

The Botanical Magazine. Vol. 7. Nr. 78. 10. August. 1893. R. Yatabe, *Mallotopus japonicus* Fr. et Sav. — S. Hori, Diseases of Japanese Agricultural Plants. — J. Matsumura, Scientific and Common Names of Plants. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — K. Okamura, Notes on *Acanthopeltis japonica* Okamura. — Miscellaneous: *Haematoxylon*. — Mr. Shirai's Text Book of Botany.

The Journal of Botany. Nr. 372. Vol. XXXI. December. 1893. Alfred Fryer, Notes on Pondweeds. (2 pl.) — J. Britten, Bibliographical Notes: III. »Flora Corcirese«. — B. Rendle, Three New African Grasses. — G. Baker, Synopsis of Genera and Species of *Malveae*. — F. Linton, *Cyperus fuscus* in Dorset and Hants. — W. Carruthers, Report of Department of Botany, British Museum 1892. — Short Notes: — *Eleocharis acicularis*. — *Utricularia neglecta* Lehm. and *U. Bremii* Heer? in Cheshire. — *Epilobium hirsutum* × *obscurum* in Cheshire. — *Lycopodium alpinum* in Worcestershire. — *Pyrola serotina* Mlcq. — *Psera*. — *Utricularia intermedia* in East Norfolk. — *Oxyria* in North Lancashire.

Transaction of the Linnean Society. London. Botany III. pt. 9. November. N. Ridley, Flora of eastern coast of Malay Peninsula. (6 pl.)

Annales des Sciences Naturelles. T. XVIII. Nr. 1 und 2. Gaston Bonnier, Recherches sur la chaleur végétale. — Léon Flot, Recherches sur la zone périmédullaire de la tige.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Nr. 10. C. de Candolle, L'étude du genre *Alchemilla* (2 pl.). — A. Sertorius, Zur Kenntniss der Anatomie der Cornaceae. — A. Rodrigue, Sur la structure du tégument séminal des Polygalacées. — J. Freyn, Neue Pflanzenarten der pyrenäischen Halbinsel.

La Nuova Notarisia. August-September. P. Pero, I laghi alpini valtellinesi. — O. Borge, Uebersicht der neu erscheinenden Desmidiaceen-Litteratur.

Neue Litteratur.

Annuario della r. scuola di viticoltura e di enologia di Cagliari per gli anni 1889-90-1891-92. Vol. I. Conegliano, tip. F. Cagnani. 1893. 4. fig. p. 210.

Berlese, Ant., La tignuola del melo (*Hyponomeuta Malinellus* Zell) ed il modo di combatterla. Padova, tip. del Seminario, 1893. 8. 24 p. con tavola. (Estr. dalla Rivista di patologia vegetale, 1893. Nr. 1—6.)

Brunchorst, J., Die Laboratorien und die Maschineneinrichtung der biologischen Station in Bergen. (Mit 2 Tafeln.) (Bergens Museums Aarbog. 1892. Nr. 5.)

—— Nogle norske skovsygdomme. Med 1 planche og 3 figurer i teksten. *Peridermium pini* Wallr., *Hypoderma pinicola* n. sp., *Lachnellula chrysophthalma* (Pers.) Karst., *Lachnella pini* n. sp. (Bergens Museums Aarbog 1892.)

—— Die biologische Meeresstation in Bergen, Norwegen. (Zoologischer Anzeiger. Nr. 421. 1893.) 4 S.

—— Vandets Temperatur og Saltgehalt i Puddefjorden. (Bergens Museums Aarbog 1893.)

Cavallero, Seb., L'influenza del freddo sui vegetali. Mantova, stab. tip. lit. G. Mondovi, 1893. 8. 16 p.

Cheal, J., Practical Fruit-Growing. Illustr. London, G. Bell and Sons. 1892. 8. 108 p.

—— Practical Fruit Culture: A Treatise on Planting, Growing, Storage etc., of Hardy Fruits for Market and Private Growers. London, G. Bell and Sons. 1892. 8. 200 p.

Cooke, M. C., Romance of low life amongst plants: Facts and Phenomena of Cryptogamic Vegetation. London, Society for promoting Christian Knowledge. 1893. 8. 7 und 320 p. 60 fig.

Dana, W. Starr, How to know the wild flowers: a guide to the names, haunts and habits of our common wild flowers; il. by Marion Satterlee. New York, C. Scribner's Sons, 1893. 15 u. 298 p.

Delpino, Fed., Applicazione di nuovi criterî per la classificazione delle piante: quinta memoria letta alla r. accademia delle scienze dell' istituto di Bologna nella sessione dell' 8 gennaio 1893. Bologna, tip. Gamberini e Parmeggiani, 1893. 4. 30 p.

Driesch, H., Die Biologie als selbstständige Grundwissenschaft. Eine krit. Studie. Leipzig, Wilhelm Engelmann. gr. 8. 81 S.

Ebstein, W., Dell'aleuronato od albumina vegetale. Milano, tip. fratelli Canonica, 1892. 16. 14 p.

Elfstrand, M., *Hieracia alpina* aus den Hochgebirgsgegenden des mittleren Skandinaviens. Upsala, Lundequist'sche Buchh. gr. 8. 71 S. m. 3 Tab.

Franceschini, Fel., Studî sulla fillossera della vite: relazione a S. E. il Ministro (Ministero di agricoltura, industria e commercio: direzione generale dell'agricoltura). Roma, tip. Nazionale di G. Bertero, 1892. 8. 19 p.

Gartenbau-Kalender, deutscher, f. d. J. 1894. 5. Jahrg. Hrsg. von A. Würtenberger. München, Georg D. W. Callwey. gr. 16. 8 S. Schreibkal. und 103 S.

Geremicca, Mich., La botanica nell'insegnamento universitario: prolusione al corso di botanica per l'anno 1892—1893. Napoli, tip. di Gennaro M. Priore, 1892. 8. 19 p.

Gibelli, G., e **L. Buscalioni**, L'impollinazione nei fiori della *Trapa natans* L. e *T. verbanensis* Durs. Osservazioni ed esperienze. (Rendic. della r. Accad. dei Lincei. Vol. II. 2. Sem. Fasc. 9. 12. Novembre 1893.) 10 p.

Grandeau, L., La Fumure des champs et des jardins. Instruction pratique sur l'emploi des engrais commerciaux (nitrates, phosphates, sels potassiques). Paris, libr. du »Temps«. In 16. 10 und 155 p. et tableau.

Grazzi, Soncini G., Viticoltura. Milano, stab. tip. della casa edit. dott. Francesco Vallardi, 1893. 180 p. 16 fig.

Hole, S. R., A Book about Roses: How to Grow and Show Them. 13. ed. London, Arnold. 8. 214 p.

—— A Book about the Garden and the Gardener. London, Arnold. 1892. 8. 240 p.

Jubisch, M., Ueber die Cultur einiger ertragsfähiger Fruchtbäume, als: der Wallnussbaum, Hickorybaum, essbarer Kastanienbaum und mähr. süss. Eberesche. Löbau, Emil Oliva's Buchh. 8. 35 S. m. 6 Abb.

—— Ueber Cultur und Verwerthung einiger sehr nützlicher und ertragsfähiger Fruchtbäume und Sträucher, als: Azarolbaum, Junibeere, Berberitze, japan. Dattelpflaume, Elzbeerbaum, Speierling, Beerenapfelbaum, japan. Weinbeere, Wachholder, Osagedorn u. Shallon-Bergthee. Löbau, Emil Oliva's Buchh. 8. 48 S. m. 4 Abbildgn.

Kohl, F. G., Die officinellen Pflanzen der Pharmacopoea germanica für Pharmaceuten u. Mediciner besprochen und durch Orig.-Abb. erläutert. 12.—16. Liefrg. 1893. Leipzig, Ambrosius Abel. gr. 4. m. je 5 farb. Kpfrtaf.

Lesparre, de, Phylloxéra et Plants américains. Conférence sur les plants américains et sur la création d'une pépinière, faite à la Gidonière (décembre 1892) par le duc de Lesparre. Le Mans, impr. Monnoyer. In 18. 163 p. avec figures.

Meikle, A., Window Gardening for Town and Country. 7 ed. London, Routledge, 1892. 8. 104 p.

Millardet, A., Saggio sulla ibridazione della vite. Traduzione italiana, con note ed aggiunte di C. Grimaldi. Torino-Palermo, Carlo Clausen edit. 1893. 8. 60 p.

Moll, J. W., Een toestel om planten voor het herbarium te drogen. 1 plaat. (Botanisch Jaarboek. VI. jaargang 1894.)

Munro, J. M. H., and **J. Wrightson**, Soils and Manures. With Chapters on Drainage and Land Improvement. London, Cassell, 1892. 8. 282 p.

Ottavi, Ottavio, Viticoltura teoricopratica. Seconda edizione Casale, tip. lit. di Carlo Cassone, 1893. 8. 1178 p. con nove tavole.

Passerini, Johannes, Johannes Baptista De Toni et Paulus Ceccotti, Delectus seminum in r. horto botanico universitatis parmensis anno 1892 collectorum. Parma, tip. G. Ferrari e figli, 1893. 8. 10 p.

Peckolt, Th., Brasilianische Nutz- und Heilpflanzen Zingiberaceen. (Pharmaceutische Rundschau. December 1893.)

Pepino, A., Appunti di frutticoltura intensiva. Parte I. (Impianto.) Torino, tip. C. Guadagnini. 8. 67 p.

Pitzorno, Mar., Sulla germinazione delle spore dell' *Ustilago bromivora* Fisch. De Wald. Bologna, tip. Gamberini e Parmeggiani, 1893. 8. 6 p. con tav.

Potter, C., An elementary text-book of agricultural Botany. London, Methuen & Cie. 8. 12 u. 250 p. 99 cuts.

Strecker, W., Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser. Anleitung f. Landwirthe, Boniteure und Culturtechniker. 2. Aufl. Berlin, Paul Parey. 8. 7 u. 85 S. m. 19 Holzschnitten.

Ströse, K., Leitfaden für den Unterricht in der Botanik an höheren Lehranstalten. Ausgabe B für Gymnasien. Dessau, P. Baumann, 1893. 8. 121 S.

Tassoni, Lu., La mucillaggine del frutto di *Ocimum basilicum* L.: memoria. Alessandria, tip. lit. G. M. Piccone, 1893. 8. 6 p.

Trimen, H., Handbook of the Flora of Ceylon: containing descriptions of all the Species of flowering plants indigenous to the Island and notes on their history, distribution and uses. With an atlas of plates, illustrating some of the more interesting species. Part I. Ranunculaceae—Anacardiaceae. With 25 plates. Published under the authority of the Government of Ceylon. London, Dulau & Cie. 8. 16 and 327 p. 4 plates.

Vermorel, V., et **J. Perraud**, Guide du vigneron contre les ennemis de la vigne. Paris, libr. Michelet. 1893. In 16. 212 p. avec fig.

Villers, A. v., und **F. v. Thümen**, Die Pflanzen des homöopathischen Arzneischatzes. Bearb. medicinisch v. A. v. V., botanisch von F. v. Th. 51—60. (Schluss-) Lfg. Dresden, Wilh. Bänsch. 1893. gr. 4. 160 S. 50 kolor. Kpfrtaf.

Wagner, P., L'uso del nitrato di soda nella concimazione delle piante coltivate, versione di J. Rava. Milano, Italia Agricola. 8. 41 p. con 24 tav. intercal. nel testo.

Wallace, R., Opening Address on Egyptian Agriculture (University of Edinburgh Agriculture Department). Edinburgh, Oliver and Boyd. 1892. 8. 26 p.

Walser, E., Der Baum im Winter. Leicht fassl. und unterhaltende Uebungsmethode zur Erlangung der für Baumzüchter und Gartenarbeiter unentbehrl. Gehölzkenntniss. Mit 8 Bestimmungstabellen u. e. Abhandl. über den Baumschnitt. Bern, Schmid, Francke & Co. gr. 8. 47 S.

Westermaier, M., Kompendium der allgemeinen Botanik für Hochschulen. Freiburg, B. Herder, 1893. 8. 309 S. m. 171 Fig.

Wright, J., Horticulture: ten lectures delivered for the Surrey County Council. New York, Macmillan & Co. 1893. 16. 154 p.

Zimmermann, A., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. 2. Bd. 1. Heft. Tübingen, H. Laupp'sche Buchh. gr. 8. 35 S. m. 1 farb. Doppeltaf.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 3. 1. Februar 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

F. Buchenau, Flora von Bremen und Oldenburg. Zum Gebrauch in Schulen und auf Excursionen. Mit 102 in den Text gedruckten Abbildungen. Vierte vermehrte und berichtigte Auflage. Bremen, M. Hinsius Nachf. 1894. kl. 8. VIII. 328 S.

Die Worte, mit welchen Prof. P. Ascherson beim ersten Erscheinen der Buchenau'schen Flora von Bremen in Nr. 21 d. Ztg. vom 24. Mai 1878 seine in hohem Grade anerkennend urtheilende Recension schliesst: »Durch das Erscheinen des B.'schen Werkes ist somit Bremen in den Besitz einer Localflora gelangt, die jedenfalls unter ähnlichen Arbeiten eine der hervorragendsten Stellen einnimmt«, haben nach der Herausgabe der neuesten, vierten Auflage erst recht volle Gültigkeit. Der rastlos thätige Verfasser hat bei den nach 1877 erschienenen Auflagen nicht nur die Fortschritte der Wissenschaft, besonders auf dem Gebiete der Systematik, für sein Werk zu verwenden gewusst, sondern er suchte die Flora auch dadurch der Vollkommenheit näher zu bringen, dass er die vielen, alljährlich planmässig gesammelten, eigenen Beobachtungen, sowie solche von zahlreichen Freunden aus dem nordwestlichen Deutschland gewissenhaft benutzte. Theilweise sind die fremden Beobachtungen ebenfalls in letzter Linie auf den Verf. zurückzuführen: Durch die äusserst praktischen »Wunschzettel«, die der Verf. mit dem Beginn des Frühjahrs an die sich für Botanik interessirenden Mitglieder des in hoher Blüthe stehenden naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen versendet, erhalten diese in ganz bestimmter Richtung Anregung und vermögen daher behülflich zu sein, für das Gebiet offene floristische Fragen zu lösen. Die im nordwestlichen Deutschland allgemein anerkannte Centralstelle für Floristik ist Bremen, und seit einer Reihe von Jahren ist in diesem Gebiete wohl kein Fund von einiger Bedeutung gemacht worden, der nicht dem Verf. oder Dr. W. O. Focke zur Kenntniss gebracht wäre.

Die Gesammtunterlage des Buches ist gegen früher nicht verändert worden; jedoch ist ausser einem in der 3. Auflage bereits gegebenen Anhang über Fundorte der selteneren Pflanzen in der weiteren Umgebung der Stadt Oldenburg ein zweiter Anhang hinzugefügt, der besonders die in der speciellen Flora von Bremen nicht vorhandenen Küstenpflanzen enthält. Hierdurch hat das Buch bei Excursionen an der Küste und auf den Inseln an Werth gewonnen, und ist die Erweiterung des Titels bedingt. Durch die wesentliche Vermehrung durchweg recht guter Abbildungen, besonders bei schwierigeren Familien (Umbelliferen, Cruciferen u. a.) und Gattungen, z. B. *Callitriche*, ist dem Suchenden eine gute Hülfe gegeben. Vielleicht lässt die nächstfolgende Auflage auch noch einige charakteristische Zeichnungen bei den Cryptogamen zu, die bislang in dieser Beziehung nicht haben berücksichtigt werden können.

Sein besonderes Augenmerk hat der Verf. auf passenden, gleichmässigen Ausdruck bei den Diagnosen gelegt; er hat diesen Gegenstand im Osterprogramm 1894 seiner Realschule (Doventhor) ausführlich behandelt. Dass er den darin aufgestellten Grundsätzen — auch in Bezug auf die Dauerzeichen — in der neuesten Aufl. der Flora gewissenhaft gefolgt ist, verdient volle Anerkennung und findet hoffentlich auch anderweitig Nachahmung. Da die seit einigen Jahren in Fluss gebrachte nomenclatorische Bewegung noch nicht zum Abschluss gebracht ist, so ist es durchaus zu billigen, dass Verf. die in diesem, doch in erster Linie für die Schule geschriebenen Buche, die verbreitetsten Vor-Linné'schen Autorennamen beibehalten hat. Dass er sämmtliche Autorennamen bis auf L., Tourn. und D.C. ausschreibt, dafür wird ihm jeder Lehrer, der das Buch im Unterricht benutzt, Dank wissen. — Die Familien der

Rosaceen, Fagaceen und Betulaceen, sowie einige Gattungen haben Umänderungen erfahren, doch sind diese Aenderungen nicht so eingreifender Art, dass die beiden letzten Auflagen nicht gemeinsam beim Unterricht verwendet werden könnten.

Von den früher mit Nummern aufgeführten Arten sind *Brassica Napus* L. und *Saxifraga Hirculus* L. in die Anmerkungen versetzt; *Potentilla procumbens* Sibthorp hat sich als *P. procumbens* × *Tormentilla* erwiesen, und an die Stelle von *Amelanchier vulgaris* Mönch ist *A. canadensis* Torrey et Gray getreten. Es sind neu aufgenommen: *Lepidium ruderale* L., *Rubus sulcatus* Vest, *Agrimonia odorata* Miller, *Rosa venusta* Scheutz, *Sedum purpureum* Link, *Silaus pratensis* Bernhardi, *Matricaria suaveolens* Buchenau, *Teucrium Scordium* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Spiranthes autumnalis* Richard, *Juncus tenuis* Willdenow, *Oryza clandestina* Al. Braun, *Aera discolor* Thuillier und *Isoetes lacustris* L.; ferner wegen Veränderung des Artumfanges *Viola Riviana* Reichenbach, *Crataegus monogyna* Jacquin, *Rosa dumetorum* Thuillier, *Pirus silvestris* Miller und *Aster parviflorus* Nees. Ausserdem führt Verf. in der Vorrede noch einige Pflanzen auf, die sich dauernd angesiedelt zu haben scheinen, sowie einige, die wohl ganz verschwunden sind. Zu ersteren gehören *Geranium pratense* L., *Vinca minor* L., *Linaria Cymbalaria* Miller und *Chenopodium opulifolium* Schrader, die wahrscheinlich in einer neuen Auflage mit aufgenommen werden müssten; zu letzteren *Dianthus Armeria* L., *Hieracium pratense* Tausch, *Thesium ebracteatum* Hayne, *Scirpus Pollichii* Grenier et Godron, *Carex chordorrhiza* Ehrhart und *Sonchus paluster* L., die fortzulassen wären.

Der Anhang über die Fundorte aus dem oldenburger Lande wird mit der Zeit auch einer kritischen Durchsicht bedürfen. *Isnardia palustris* L. hat seit einer Reihe von Jahren in den Kuhlen bei Westerstede nicht wieder aufgefunden werden können; dagegen kommt sie noch bei Neuenkirchen vor; *Eriophorum gracile* Koch und die beiden *Cyperus*-Arten werden auch nicht mehr die durch die früheren oldenburgischen Botaniker bekannt gewordenen Standorte haben behaupten können. *Melica nutans* L. ist wohl sicher zu streichen; Standorte für die hier seltene *Drosera longifolia* Hayne sind Sager Meer, Ipweger- und Schedstedter Moor.

Es ist früher dem Verf. zum Vorwurf gemacht, dass er anstatt zum Auffinden der Gattungen in althergebrachter Weise das Linné'sche System zu benutzen, einen Schlüssel zum Bestimmen der Familien vorausschickt und dann in ihnen die Gattung finden lässt. Ref., der seit Jahren das Buch beim Unterricht gebraucht, der früher nach der alten Methode unterrichtet ist und auch gelehrt hat, weiss die Vorzüge der vom Verf. angewandten Methode zu schätzen. Wenn von anderer Seite angeführt wird, es sei z. B. unmöglich einem Anfänger klar zu machen, weshalb er *Hydrocharis* unter den Monocotyledonen, *Nymphaea* aber unter den Dicotyledonen zu suchen habe, so muss Ref. gestehen, dass er bislang noch keinen geistig normal veranlagten Schüler gefunden hat, der solcher Erkenntniss nicht zugänglich gewesen wäre. Es muss natürlich vorausgesetzt werden, dass die Schüler, wenn auch noch nicht richtig sehen, so doch zählen gelernt haben. Dann werden sie an der Blüthe von *Hydrocharis*, mit den drei schon aus der Ferne in die Augen fallenden inneren Perigonblättern, mit Leichtigkeit den Bau nach der Zahl 3 erkennen, während sie beim Untersuchen des Kelches von *Nymphaea* auf die Zahl 5 stossen. Die Unterscheidung der bei uns einheimischen Monocotyledonen von den Dicotyledonen macht kaum Schwierigkeiten, anders verhält es sich mit dem Erkennen von eleutheropetalen und sympetalen Blüthen einiger Dicotyledonen. — Ref. hat die Erfahrung gemacht, dass das Erlernen des Bestimmens der Pflanzen den Schülern nach der Buchenau'schen Methode bedeutend leichter wird, als nach der alten. Dass sie vor allem auch logisch richtiger und deshalb klarer und übersichtlicher ist, liegt auf der Hand.

Ref. kann sein Urtheil über das Werk in wenigen Worten so abgeben: die Buchenau'sche Flora ist in jeder Beziehung mustergültig. Es ist daher zu wünschen, dass andere Localfloren sich die Bremische als Vorbild nehmen, und dass keine höhere Schule des nordwestlichen Deutschlands sich dieses vorzüglichen Hülfsmittels beim botanischen Unterricht entgehen lässt. Die grosse Gleichmässigkeit der Flora unserer Tiefebene gestattet die Benutzung des Buches in jeder Stadt dieses Gebietes.

Fr. Müller.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXVI. Paris 1893. Avril, Mai, Juin.

p. 735. Bornet giebt eine Zusammenstellung der Schriften des kürzlich verstorbenen Alphonse Pierre Pyramus de Candolle.

1830 veröffentlichte er eine Monographie des Campanulacées, 1835 Introduction à l'étude de la Botanique, 1855 Géographie botanique raisonnée, 1883 Origine des espèces cultivées, worüber er schon früher in dem vorhergehenden Werke sich geäussert hat. Den von seinem Vater begründeten Prodromus (früher Systema) systematis naturalis

vegetabilium führte er vom 8.—17. Band weiter. Als Präsident des 2. internationalen Botaniker-Congresses zu Paris gab er Lois de la nomenclature botanique heraus; die Phytographie oder Kunst der Pflanzenbeschreibung entstand infolge vieler an ihn gerichteter Einzelanfragen. In dem Sammelwerke Histoire des Sciences et des Savants depuis deux siècles veröffentlichte er eine Studie über die Erblichkeit intellektueller Fähigkeiten auf Grund der Erfahrungen an Gelehrten. Nach Vollendung des Prodromus begann er mit seinem Sohne Casimir eine Serie von Monographien, deren erste (Smilaceen) vom Verstorbenen herrührt.

p. 763. De la transpiration dans la greffe herbacée. Note de M. L. Daniel.

Verf. macht Versuche über das Welken gepfropfter Sprosse und verwendet als Typus schnellwelkender dünnblättriger Pflanzen *Phaseolus*, die nach dem Pfropfen in freier Luft abstirbt, während Kohl als Typus der Pflanzen mit halbfetten Blättern nach dem Abschneiden ausgiebige Transpiration aushält und als Ableger wächst. Die abgeschnittenen Bohnen vertrocknen in freier Luft nach drei Tagen, wobei ein Vergleichsexemplar dreimal mehr wie ersteres und sechsmal mehr wie ein abgeschnittenes, unter der Glocke gehaltenes Exemplar transpirirt. Am 7. Tage erschien das Wundgewebe an letzterem Exemplar auf der ganzen Schnittfläche. Nach 14 Tagen starb die in gewöhnliches Wasser gesetzte Pflanze.

Dagegen hat das Kohlreis in freier Luft etwas mehr transpirirt, als das Vergleichsexemplar. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die neuen Gefässe an der Schnittfläche sich langsam und in geringerer Zahl, als in den entsprechenden normalen Geweben sich ausbilden und deshalb besonders anfangs die Gefässverbindung zwischen Unterlage und Pfropfreis unvollkommen ist. Das Vergleichsexemplar vom Kohl und das abgeschnittene, in freier Luft gehaltene enthielt viel Stärke, das unter der Glocke gehaltene nicht, aber in letzterem trat sie bei Verstärkung der Transpiration auf. Verf. giebt hierzu eine sonderbare Erklärung; er glaubt, dass kräftig transpirirenden Pfropfreisern die Unterlage nicht genug Wasser durch das Wundgewebe liefert und demgemäss ein Theil des Transpirationswassers durch Abspaltung aus dem Zucker des Reises gewonnen wird, wobei Stärke entsteht.

p. 826. Sur un ferment soluble nouveau dédoublant le tréhalose en glucose. Note de M. Em. Bourquelot.

Verf. geht von der Erfahrung aus, dass die Pilze erst bei Beginn der Sporenbildung Trehalose enthalten, die während der Sporenreifung verschwindet, während Glykose aber erst nachzuweisen ist, wenn Trehalose schon vorhanden ist und noch da ist, wenn Trehalose schon verschwunden ist. Demnach kann Glykose durch ein invertirendes Ferment aus Trehalose entstehen und Verf. findet wirklich ein solches, als er auf Raulin'scher Flüssigkeit gewachsenen *Aspergillus niger* mit 95% Alcohol behandelt, trocknet, mit Wasser auszieht und mit Alcohol fällt. Das so dargestellte Ferment wandelt Trehalose in Dextrose um und zwar ganz in der gleichen Weise Trehalose aus Trehala und solche aus Pilzen, wonach der Zucker aus beiden Quellen identisch ist. Diastase aus Speichel, Hefeinvertin und Mandelemulsin wirken dagegen nicht auf Trehalose ein. Gleichzeitig wirkt das erhaltene Ferment aus *Aspergillus* auch auf Maltose ein; Verf. glaubt aber, dass der Pilz zwei Fermente, nämlich auch ein maltosebildendes mache, da von 53° ab die Wirkung des Fermentes auf Trehalose abnimmt und bei 63° ganz zerstört ist, während die Wirkung auf Maltose erst von 64—75° verschwindet. Das auf Trehalose wirkende Ferment nennt Verf. Trehalase.

p. 830. Influence de la pression des gaz sur le développement des végétaux. Note de M. Paul Jaccard.

Verf. hielt ungefähr 50 Species von Pflanzen theils in gewöhnlicher Luft, theils in mit Sauerstoff angereicherter Luft, oder in einem Gemisch von Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff jeweilig bei gewöhnlichem, bei hohem Druck und bei Depression.

Bei Depression (10—40 cm) ist das Wachsthum bis sechs mal grösser wie in gewöhnlicher Luft; dabei sind die Stengel länger und dünner, haben Neigung sich zu verzweigen und bilden oft lange Luftwurzeln; die Blätter sind grösser, die ganze Pflanze ist höher aufgeschossen.

Bei 3—6 Atmosphären Druck zeigt sich auch eine, aber eine viel geringere Wachsthumsbeschleunigung und keine morphologischen Veränderungen. Grosse Verdünnung der Luft ebenso wie Druck über 8 Atmosphären verzögert das Wachsthum, aber manche Pflanzen wachsen auch bei 10 bis 12 Atmosphären.

Luft, die bis zu 90% mehr Sauerstoff wie gewöhnlich enthält, zeigt bei gewöhnlichem Druck keinen ungünstigen Einfluss auf das Wachsthum, beschleunigt es sogar manchmal. In derselben Luftmischung bei vermindertem Druck, so dass derselbe Sauerstoffdruck wie in gewöhnlicher Luft herrscht, wird das Wachsthum beschleunigt und die Form ebenso verändert, wie bei Luftdepression. In einem Gasgemisch aus Wasserstoff, Stickstoff und soviel Sauerstoff wie Luft bei 0,5 Atmosphäre Druck enthält, sieht man nicht dieselben Veränderungen wie in Luft bei 0,5 Atmosphären. Anato-

mische Abweichungen traten in allen diesen Verhältnissen nicht auf.

Im Allgemeinen üben Druckänderungen also einen bemerkenswerthen Einfluss auf die Pflanze aus. Die Curve dieser Variationen hat das grösste Maximum bei Luftdepression, ein kleineres bei Luftcompression. Die Sauerstofftension spielt hierbei eine hervorragende Rolle, der absolute Druck aber auch.

Druck wirkt also bei grünen Pflanzen nicht wie bei Thieren.

p. 842. Recherches nouvelles, sur les microorganismes fixateurs de l'azote; par M. Berthelot.

Verf. isolirte aus Gartenerde einige Bacterien und untersuchte, ob sie freien Stickstoff assimiliren.

Als Substrat wurden Gemenge von Huminsäure, Kaolin, Weinsäure, Zucker und Cohn'scher oder einer anderen Nährlösung verwendet; sie mussten wenig Stickstoff und für Monate genug Kohlenstoff für die zu untersuchenden Organismen enthalten. Man darf die Culturschicht auch nicht zu dünn machen, weil bei zu reichlichem Sauerstoffzutritt die Organismen keinen Stickstoff fixiren. So zeigten Versuche in 6 Liter fassenden Kolben keine Stickstofffixirung oder Stickstoffverlust, während in Kolben von 500—1000 ccm Stickstofffixirung eintrat. Die Cultursubstrate wurden sterilisirt, besäet und $3^1/_2$ Monat bei 20—25^0 gehalten.

Bacterienart	Substrat	Volum des Culturgefässes	Stickstoffgewinn in % d. ursprünglichen Stickstoffs.
Gemisch	Humussäure	1 Liter	57
»	»	6 »	Kleiner Verlust
»	Humussäure und Kaolin	1 »	52
»	»	6 »	0
»	Kaolin	1 »	150
»	»	6 »	32
A	Humussäure Kaolin Cohn'sche Lösung	1 »	80
»	»	600 ccm	44
Unbesäet	»	» .	0
B	»	6 Liter	Zweifelhaft
»	»	1 »	
»	Kaolin, Zucker Humussäure	600 ccm	
E	Kaolin, Humuss. Cohn	1 Liter	74
»	Kaolin, Zucker Cohn	600 ccm	37
F	Humuss. od. Zucker mit Kaolin u. Cohn	600 ccm bis 6 Liter	0

Manche aber nicht alle Bodenbacterien fixiren also Stickstoff.

Lupinenknöllchenbacterien auf Humussäure mit Cohn'scher Lösung cultivirt sollen in 4 Monaten auch 50 % Stickstoff fixirt haben; leider wurden die Versuche aber nur mit zerdrückten Knöllchen angestellt. *Aspergillus niger* fixirte 22—37 %; in diese Versuche hatten sich aber andere Schimmelpilze eingeschlichen. *Alternaria tenuis* fixirte 36 bis 98 %. Bis zu 143 % fixirte eine ziemlich reine Cultur von *Gymnoascus*.

Die hiernach stickstofffixirenden nicht grünen Organismen brauchen eine vorgebildete kohlenstoffhaltige und etwas stickstoffhaltige Nahrung; wenn sie aber von letzterer reichlich haben, so leben sie auf deren Kosten und fixiren kaum freien Stickstoff. Unter natürlichen Verhältnissen werden die höheren grünen Pflanzen die kohlenstoffhaltige Nahrung, die die kleinen stickstofffixirenden Formen brauchen, immer wieder ersetzen und beide Gruppen ergänzen sich also, wobei sie unabhängig von einander oder in Symbiose leben wie Leguminosen und Knöllchenbacterien; die Stickstofffixirung geht aber immer von den kleinen Organismen aus.

p. 850. De l'ordre d'apparition des vaisseaux dans la formation parallèle des feuilles de quelques Composées (*Tragopogon* etc.); par M. A. Trécul.

p. 905. Conditions biologiques de la végétation lacustre. Note de M. Ant. Mangin.

Nach seinen früher erwähnten Untersuchungen über die Flora der Juraseeen unterscheidet Verf. folgende Zonen der Seeflora: 1. Die Littoralflora, welche vom Rande an gerechnet umfasst A. die Zone der *Carex*, B. die der *Phragmites*, C. die der *Scirpus*, D. die der *Nuphar* bis 3—5 m Tiefe, E. die der *Potamogeton* bis zu 8 m, F. die der Grundpflanzen (*Chara*) bis zu 12 m. 2. Eine Tiefenflora unter 12 m, die nur aus Mikrophyten besteht. 3. Eine pelagische Flora mit *Utricularia* und *Ceratophyllum*, die am Grund des Sees überwintern und zur Vegetation an die Oberfläche kommen, und mit abgerissenen, lebend treibenden Massen von *Myriophyllum* und *Potamogeton*.

Die Concurrenz spielt bei dieser Vertheilung eine grosse Rolle, denn wenn z. B. *Phragmites* und *Scirpus* zufällig fehlen, so gehen *Nuphar* und *Potomogeton* bis zum Rande.

Zur Ausbreitung sind Seepflanzen sehr geeignet, denn von den 40 Pflanzen der Seeflora besitzen 31 Rhizome. Letztere bilden bei *Phragmites*, *Scirpus* etc. einjährige Stengel, deren Länge und damit die Tiefe, in der das Rhizom liegen kann, von der Länge der Vegetationszeit abhängt. Andererseits bilden die Rhizome von *Potamogeton* und *Nuphar* sehr streckungsfähige Triebe, die die

Blätter und Blüthen an die Oberfläche bringen sollen, und deshalb können hier die Rhizome auch in grösseren Tiefen liegen.

Der wechselnde Druck des Wassers hat wohl keinen Einfluss auf die Vertheilung der Wasserpflanzen, da er in engen Grenzen von 2 Atmosphären schwankt. Die Lichtabsorption spielt wegen ihres Einflusses auf die Assimilation eine grössere Rolle und deshalb sieht man die meisten Seepflanzen bis zu 5 m Tiefe und keine Makrophyten unter 12 m. Die Temperatur ändert sich im Sommer bei Tage bis zu 5 m Tiefe im Seewasser wenig, fällt aber stark zwischen 5 und 10 und zwischen 10 und 15 m Tiefe. Verf. findet damit in Uebereinstimmung, dass bei 5—10 m die Phanerogamen gewöhnlich aufhören und bei 10—15 m die unterste Grenze der Makrophyten liegt; die niedere Temperatur in den genannten Tiefen bedinge eine Entwickelungsverlangsamung und damit die angeführten Grenzen der Pflanzenausbreitung. Damit stimmt, dass in den Moorseen, deren Grund dunkel, deren Färbung braun und deren Temperatur höher ist, die Phanerogamen tiefer als in den kälteren tieferen Seen gehen.

p. 978. Phénomènes optiques présentés par le bois secondaire en coupes minces. Note de M. Constant Houlbert.

Verf. beobachtet die Diffractionserscheinungen, die das von einem beleuchteten Spalt ausgehende Licht beim Durchgang durch einen als Gitter wirkenden, dünnen, tangentialen oder besser radialen Holzlängsschnitt erfährt. Er zeigt, dass die Ablenkungen zweier symmetrischer, monochromatischer Strahlen bekannter Wellenlänge die Dimensionen der Holzelemente zu berechnen gestatten. Querschnitte aus Holz ergaben farbige Ringe, wenn als Lichtquelle eine kleine kreisförmige Oeffnung benutzt wird. Manchmal scheinen sich Interferenzstreifen über die Diffractionsspectra zu legen, wenn der Durchmesser der Zelllumina von der Dicke der Zellwände sehr verschieden ist.

p. 995. Sur une nucléine végétale. Note de M. P. Petit.

Verf. fand früher (Compt. rend. T. CXV, p. 246, Ref. d. Ztg. 1893, S. 58), dass das Eisen im Embryo der Gerste localisirt ist und zwar in Form eines Nucleins. Verf. stellt letzteres nun aus Malzkeimen dar, wobei aber viele Blattkeime sein müssen, weil die Würzelchen kaum Nuclein liefern. Die Keime werden bei 60^0 einige Minuten mit 1% Kalilauge behandelt und aus dem Filtrat nach dem Erkalten mit Salzsäure ein Körper gefällt, der 1,11% Phosphor und keinen Schwefel enthält; in letzterem Punkte unterscheidet er sich von den thierischen Nucleinen.

Der Körper quillt in Kochsalzlösung auf, giebt die Millon'sche Reaction nicht, löst sich in Alkalien. Die ammoniakalische Lösung giebt mit Kaliumferrocyanür und Essigsäure einen weissen, langsam blauwerdenden, bei Ersatz der Essigsäure durch Salzsäure einen sofort blau werdenden Niederschlag. Tannin giebt einen weissen, beim Erhitzen sich schwärzenden Niederschlag. Da die beiden letzten Reactionen von Bunge als charakteristisch für Nucleine angegeben wurden, so kann der dargestellte Körper als Nuclein angesehen werden, welches frei von Eiweiss ist, da das Präparat die Millon'sche Reaction nicht giebt. Das durch Erhitzen mit Wasser bei 4 Atmosphären verflüssigte Nuclein giebt mit Ferrocyanür und Tannin dieselben Reactionen wie vorher, wird aber durch Säure nicht mehr gefällt, giebt mit ammoniakalischem Silbernitrat einen grauen, durch Erhitzen sich schwärzenden Niederschlag und mit Kupfersulfat in der Wärme einen amorphen grauen Niederschlag. Durch Oxydation mit Salpetersäure giebt das Nuclein Oxalsäure und eine andere Säure mit einer krystallisirten Phenylhydrazinverbindung. Das Nuclein wird von Gerste assimilirt, denn in eisenfreiem Sand mit Nährlösung wuchs Gerste mit Nucleinzusatz kräftig und bildete grüne Blätter.

Es ist dem Verf. wahrscheinlich, dass ein diesem Nuclein analoger Stoff in der schwarzen Substanz des Bodens vorkommt.

p. 1001. Sur l'émission d'un liquide sucré par les parties vertes de l'Oranger. Note de M. E. Guinier.

Ein im Winter im Zimmer gehaltener Orangenbaum bildet auf den Blättern Flecke von Zuckersyrup, die auf den Blattstielen und Zweigen zu grösseren Tropfen werden. Sehr kleine Tröpfchen dieses Syrups wurden nach unten abgeschleudert. Die Ausscheidung hört auf, wenn der Baum im Frühjahr zu treiben anfängt oder überhaupt im Freien gehalten werden kann. Sollten nicht Blattläuse diese Erscheinung erklären, die dem Verf. räthselhaft zu sein scheint?

p. 1002. Sur un nouveau genre de Conifère rencontré dans l'Albien de l'Argonne. Note de M. Paul Fliche.

Verf. beschreibt aus dem grünen Sandstein der Argonne einen neuen Coniferentypus, der nach den Schuppen und Samen der allein gefundenen Zapfen *Araucaria* nahe steht. Verf. nennt ihn daher *Pseudo-Araucaria* und setzt auseinander, dass er einen Uebergang zwischen Abietineen und Araucarieen bildet.

p. 1070. Sur la composition chimique de l'essence de Niaouli. Note de M. G. Bertrand.

Verf. untersucht chemisch das im Heimathlande der Pflanze, Neucaledonien, für ihn destillirte ätherische Oel der Blätter von *Melaleuca viridiflora*

Brongniart et Gris. Es enthält ausser dem rechtsdrehenden Terpentin $C_{10}H_{16}$ Eucalyptol, eine bei 175^0 siedende Kohlenstoffverbindung (wohl Citren) und ein Terpilenol, hat also genau die Zusammensetzung des Terpinols von List. Es sind also in einem natürlichen Product hier eine ganze Reihe von Körpern enthalten, die auch künstlich aus einander dargestellt werden können.

p. 1082. Le bacille pyocyanique chez les végétaux. Note de M. A. Charrin.

Verf. gelang es bei einer Crassulacee, *Pachophyton bracteosum* Infectionsversuche mit dem für Thiere pathogenen *Bacillus pyocyaneus* durch Injectionen in die Blätter zu machen. Wenn man nicht zu wenig injicirt, bleiben die Bacterien eine Reihe von Tagen am Leben und nach 2—4 Wochen vertrocknen die Blätter. Dieselben Resultate giebt die Injection der löslichen, mit Alcohol fällbaren Stoffwechselproducte. Die Bacterien sind in den injicirten Blättern bei weitem der Hauptmasse nach in den Intercellularen enthalten. Der Säuregehalt der Blätter verringert sich proportional mit der Bacterienentwickelung. Eine vorherige Injection der löslichen Stoffwechselproducte hindert die Entwickelung des *B. pyocyaneus* in den Blättern nicht. Eine Schutzimpfung ist hier also nicht möglich.

p. 1085. Sur la synthèse microbienne du tartre et des calculs salivaires. Note de M. V. Galippe.

Verf. hat früher gezeigt, dass in dem Weinstein (der Zähne) und dem Speichelsteine parasitische Mikroorganismen enthalten sind, die die Abscheidung dieser Gebilde bedingen. Er zeigt jetzt nach fünfjährigen Versuchen, dass in mit Kohlensäure gesättigtem normalen Speichel sich verschieden grosse, aus Phosphaten und Carbonaten von Calcium und Magnesium bestehende Concretionen bildeten, deren organisches Skelett ein Netz von Mikroorganismen bildete, deren Natur mit der der Concretionen wechselte und die noch lebendig waren. Alfred Koch.

Celakovsky, L., O Kladodlich Asparagei (Rodů Danaë, Semele, Ruscus a Asparagus) — Rozpravy (der czechischen Franz-Josephs Akademie zu Prag), 1893; deutsches Résumé des böhmischen Textes: Ueber die Kladodien der Asparageen; 15 Seiten mit 4 Tafeln.

Von dieser leider in einer nicht internationalen Sprache geschriebenen Abhandlung des grossen Prager Morphologen liegt mir ein deutsch geschriebenes Resumé vor, welches wenigstens gestattet, dem Gedankengange Celakovsky's zu folgen.

Die Frage nach der Natur der Kladodien von *Ruscus* u. s. w. liegt bekanntlich so, dass sie seit langer Zeit als verbänderte Kurzzweige betrachtet wurden. Dafür spricht ja namentlich die Stellung vieler von ihnen in den Achseln verkümmerter Blätter. Koch zuerst wies in der Synopsis darauf hin, dass sie auch als Blätter verkümmerter Triebe angesehen werden könnten, mit welchen Blättern, wenn sie fertil sind, die Blüthenstände verwachsen wären. Duval-Jouve und van Tieghem griffen diese Ansicht auf und suchten sie durch anatomische Gründe zu stützen. Im sterilen Kladodium sind nämlich nur in der Stielbasis die Gefässbündel um ein Centrum gruppirt; in der Fläche sind sie ausgebreitet, parallel zu einander, wie in den echten Blättern. Beim fertilen Kladodium findet sich in der Mitte ein Gefässbündel-Cylinder bis hinauf zum Blüthenstande; in der übrigen Fläche aber liegen sie parallel. In neuester Zeit hat sich auch Velenovsky für diese Auffassung ausgesprochen, zieht aber die weitere Consequenz, dass die Kladodien terminale Blätter unausgebildeter Zweige seien. — Celakovsky betritt nun den Weg vergleichend-morphologischer Forschung, in welcher er unbestritten einer der Hervorragendsten ist. Er kommt dabei unter Heranziehung der Gattungen *Danaë*, *Semele*, *Ruscus* und *Asparagus* zu dem Resultate, dass die Kladodien allerdings verbänderte Kurzzweige sind. Celakovsky's Gründe sind im Wesentlichen folgende:

1) Wäre das Kladodium ein adossirtes Blatt des nicht entwickelten Zweiges, so müsste das zweite Blatt (die Bractea) stets nach vorn fallen; dies ist jedoch nur bei *Ruscus hypophyllum* der Fall, bei *R. aculeatus* und *hypoglossum* fällt es normal nach hinten.

2) Bei *Semele* stehen die Blüthenstände in Mehrzahl an den beiden Rändern des Kladodium, jeder Blüthenstand in der Achsel einer kleinen Bractea. Sie bilden auf diese Weise einen botrytischen Gesammtblüthenstand, der mit der Blattnatur des Kladodiums ganz unvereinbar ist.

3) Die terminalen Kladodien sprechen in ihrem ganzen Verhalten — obwohl terminale Blätter an sich keine Unmöglichkeit darstellen würden —, in ihrer Berippung und ihrer nicht seltenen Verzweigung für die Zusammensetzung aus flächenförmigen Zweigen. —

Dass es bei einer solchen Discussion nicht an wichtigen theoretischen Erörterungen fehlt, sind wir bei Celakovsky gewöhnt. In der vorliegenden Arbeit wird eine Auffassung des Begriffes »Stengelglied« vertreten, welche wir der Beachtung der Morphologen besonders empfehlen.

Fr. Buchenau.

Inhaltsangaben.

Archiv der Pharmacie. Bd. 231. Heft 8. 1893. H. und C. G. Santesson, Ueber das Pfeilgift der wilden Stämme von Malâka. I. Abhandl. Ueber Blay-Hitam. — H. Kunz-Krause, Beiträge zur Kenntniss von *Ilex paraguayensis* (Maté) und ihrer chem. Bestandtheile.

Botanisches Centralblatt. 1893. Nr. 31/32. J. Golinski, Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des Androeceums und des Gynaeceums der Gräser (Schluss). — Molisch, Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen. — Id., Zur Physiologie des Pollens mit besonderer Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche. — Nr. 33. K. Meinshausen, Ueber einige kritische und neue *Carex*-Arten der Flora Russlands. — Kerner von Marilaun, Ueber die bisherigen Ergebnisse der im Auftrage der kaiserlichen Akademie ausgeführten botanischen Reise des Dr. E. von Halácsy. — Nr. 34. P. Knuth, Die Blütheneinrichtung von *Primula acaulis* Jacq. — Stockmayer, Die Bildung des Meteorpapiers. — Id., Eine aus *Microcoleus chthonoplastes* und *Calothrix parietina* zusammengesetzte Algenhaut. — von Eichenfeld, Der wichtigste Theil seiner im Travignuolo-Thale in Südtirol erzielten Ausbeute au Phanerogamen. — Fritsch, Ein cultivirtes Exemplar von *Gentiana Rochelii* A. Kerner. — Lütkemüller, Ueber die Chlorophoren der *Spirotaenia obscura* Ralfs. — Nr. 35 und 36. F. von Herder, Die in St. Petersburg befindlichen Herbarien und botanischen Museen. — Nr. 37. J. Kieffer, Beitrag z. Flora Lothringens. — Nr. 38. H. Heiden, Anatomische Charakteristik der Combretaceen (Forts. folgende Nr. bis Nr. 47). (1 Taf.) — v. Borbás, Zwillingsblätter. — Czako, Der Formenkreis des *Hieracium ramosum* W. K. — Dégen, Wettstein's Beiträge zur Flora von Albanien. — Simonkai, Ueber die Heimath des serbischen Dorn. — Nr. 39. Franzé, Studien zur Systematik der Chlamidomonadineae. — Pavliesek, Die Bestimmung der Mischungsbestandtheile des Weizen- und Roggenmehls. — Staub, Einige in den diluvialen Ablagerungen vorkommende Pflanzen. — Thaisz, Demonstrationen a. der Sommerflora Dalmatiens. — Borbás und Schilberszky, Ueber das Erhalten der *Nymphaea termalis* DC. in Budapest. — Mágócsy-Dietz, Die vaterländischen Peronosporeen. — Schilberszky, Künstlich hervorgerufene extrafasciculäre Gefässbündel der dicotyledonen Pflanzen. — Borbás, Ein amerikanischer Wirth der europäischen *Cascuta*. — Fialovsky, Die Pflanzennamen, welche in Andreas Beythe's Werk »Fives Konuo« vorkommen. — Istvánffy, Der Clusius-Codex. — Borbás, Velenovsky's Flora bulgarica. — Istvánffy, Ueber das Meteorpapier. — Mágócsy-Dietz, Das gramen hungaricum. — Schilberszky, Eine vierzweigige Kornähre. — Nr. 40 41. Fritsch, Ueber das Auftreten der *Veronica ceratocarpa* C. A. Mey. in Oesterreich. — Lütkemüller, Einige Beobachtungen über die Poren der Desmidiaceen. — Nr. 45. M. Miyoshi, Die essbare Flechte Japans, *Gyrophora esculenta* sp. n. — Nr. 48. A. Hansgirg, Biologische Fragmente. — Nr. 50. A. Hansgirg, Mein letztes Wort über *Chaetosphaeridium Pringsheimii* Kleb. und *Aphanochaete globosa* (Nordst.) Wolle. — H. Klebahn, Zur Abwehr der Vorwürfe und Behauptungen des Herrn Prof. Hansgirg in Prag. — Nr. 51. J. Borodin, Die in St. Petersburg befindlichen Herbarien und botanischen Museen (Nachtrag). — Hartig, Ueber neue Untersuchungen zur Physiologie der Eiche. — Nr. 52. Zur Nomenclatur-Frage.

Flora. 1893. Heft 5. Fr. Schmitz, Die Gattung *Actinococcus* Kütz. — O. Loew, Worauf beruht die alkalische Reaction, welche bei Assimilationsthätigkeit von Wasserpflanzen beobachtet wird? — K. Goebel, Archegoniatenstudien V. (2 Taf.) — P. Klemm, Ueber *Caulerpa prolifera*.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1894. Januar. Hartig, Untersuchungen über die Entstehung und die Eigenschaften des Eichenholzes. — W. Neger, Ueber die elementare Zusammensetzung des Eichenholzes in seinen verschiedenen Altersstadien (1 Abb.). — G. Lang, Das Auftreten der Fichtengespinnstblattwespe Lyda hypotrophica in den bayr. Staatswaldungen des Fichtelgebirges im Jahre 1893. — Knauth, Beschädigungen an Birken durch Hornissen (1 Taf.). — V. Boas, Ueber eine Fliegenlarve, welche in Engerlingen schmarotzt. (Aus dem Dänischen übersetzt von Dr. K. Eckstein.)

The Botanical Magazine. Vol. VII. Nr. 79. 1893. September. R. Yatabe, *Senecio Syneilesis* Fr. et Sav. — J. Matsumura, Scientific and Common Names of Plants. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — Miscellaneous: Notes on Miscellaneous Plants. — Bacteria. — »Hahaka«. — Local Names of Plants of Akita Co., Ugo. — Flowers of »Ukunoki«. — Works of Mr. G. Hiraga. — So called Tree Poeony of »Kyomaru«. — An Old tree of *Quercus dentata*.

Malpighia. Anno VII. Fasc. IX. 1893. C. Acqua, Sulla formazione dei granuli d'amido nel *Pelargonium zonale*. — H. Ross, Sulla struttura fiorale della *Cadia varia*. (1 Tav.) — P. Baccarini, Sopra un curioso cecidio della *Capparis spinosa* L. (1 Tav.) — Addenda ad Floram italicam. C. Bicknell, Spigolature nella Flora Ligustica.

Neue Litteratur.

Baker, M. N., Sewage purification in America: a description of the municipal sewage purification plants in the United States and Canada. New York, Engineering News Pub. Co., 1893. 5 und 196 p. and ill.

Bardeleben, P., Kurzes Repetitorium der officinellen Pflanzen und Pflanzenfamilien zur Vorbereitung zum Gehülfenexamen und für Studirende der Pharmacie u. Medicin. Königsberg, Gräfe & Unzer. gr. 8. 112 S.

Berg, O. C., und C. F. Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das Deutsche Reich erwähnten Gewächse. 2. Aufl. v. »Darstellung und Beschreibung sämmtl. in der Pharmacopoea borussica aufgeführten officinellen Gewächse«. Hrsg. von A. Meyer und K. Schumann. 9. Liefrg. Leipzig, Arthur Felix.

Bosc, J. J., Tableau de quelques végétaux indigènes de la région du Bas-Rhône, avec la concordance des noms vulgaires provençaux et languedociens. Nîmes, impr. Chastanier. 1893. In-8. 33 p.

Breil, A., Manuel de greffage à l'usage des écoles de greffage du Vic-Bilh. Pau, impr. Empérauger. 1893. In-16. 44 p.

Casali, A., Come si può e si deve prevenire la filossera. Bologna, N. Zanichelli, 1893. 16. 77 p.

Catalogue des graines récoltées en 1892 au Jardin des plantes de Montpellier. Montpellier, impr. Boehm. 1893. In-8. 25 p.

Costerus, J. C., Normale en abnormale bloemen van *Grammatophyllum speciosum* Blume. (Botanisch Jaar-

boek uitgegeven door het kruidkundig genootschap Dodonaea te Gent. Zesde Jaargang 1894.) 18 p. 6 Taf.

Elfving, F., Zur Kenntniss der pflanzlichen Irritabilität. (Öfversigt af Finska Vet.-Soc. Förhandlingar. Häft XXXVI.)

Errera, L., Cours sur les bases scientifiques de l'agriculture. (Extension universitaire de Bruxelles. Comité local de Quevaucamps. Bruxelles 1893, Imprimerie Moreau.) 8. 27 p.

Fiala, F., Ein botanischer Ausflug in die Klek planina. Aus: Wissenschaftl. Mittheilgn. aus Bosnien und der Hercegovina. 1. Bd. Wien, C. Gerold's Sohn. Lex.-8. 2 Seiten.

—— Beiträge zur Pflanzengeographie Bosniens und der Hercegovina. Aus: Wissensch. Mitthlg. aus Bosnien und der Hercegovina. 1. Bd. Ibidem. Lex.-8. 21 S. m. 1 Farbentaf.

—— Zwei interessante Nadelhölzer des bosnischen Waldes. Eine florist. Schilderung. Aus: Wissensch. Mittheilg. aus Bosnien und der Hercegovina. 1. Bd. Ibidem. Lex.-8. 12 S. m. 2 Abb. u. 2 Farbentaf.

Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. 2. Theil. Von O. Zacharias. Mit Beiträgen von W. Ule, E. H. L. Krause, P. Richter etc. M. 2 lith. Taf., 12 Abb. im Text, 2 Periodicitätstab. u. 1 Karte d. ostholst. Seengebietes. Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 7 u. 155 S.

Harshberger, John W., Maize, a Botanical and Economic Study. (4 Plates.) 8. 127 p. (Contributions from the Botanical Laboratory of the University of Pennsylvania. Vol. I. 1893. Nr. 2. Philadelphia University of Pennsylvania Press 1893.)

Hoffmann, Fr., *Solanum rostratum* und der Colorado-Käfer. (Pharmaceutische Rundschau. Dec. 1893.)

Jahresbericht üb. die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bacterien, Pilze und Protozoën. Bearb. u. herausgeg. von P. Baumgarten. 8. Jahrg. 1892. Braunschweig, Harald Bruhn. 1. Abth. gr. 8. 320 S.

Johnstone, A., Botany Notes for Students of Medicine and Science. Edinburgh, Livingstone. 1893. 116 p.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botan. Litteratur aller Länder. Hrsg. von E. Koehne. 19. Jahrg. (1891). 1. Abthlg. 2. Heft. 208 S. und 2. Abth. 1. Heft. 304 S. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8.

Kronfeld, M., Bei Mutter Grün. Wien, M. Merlin. 8. 124 p.

Lafargue, Guide pratique de la reconstitution des vignes françaises par les vignes américaines directes et franco-américaines. Bordeaux, impr. Gounouilhou. In-8. 16 p.

Landa, L., Catéchisme du greffeur de vignes. Suivi d'une notice illustrée sur la reconstitution en trois mois. Chalon-sur-Saône, Imp. générale et administrative. 1893. In-8. 46 p. avec fig.

Mayr, H., Das Harz der Nadelhölzer, seine Entstehung, Vertheilung, Bedeutung und Gewinnung. Für Forstmänner, Botaniker und Techniker bearb. Aus: Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Berlin, J. Springer. gr. 8. 8 und 96 S. m. 4 Holzsch. u. 2 lith. Taf.

Vigneron, P., De la reconstitution des vignes dans le Gers. Méthode: 1° la plus rapide, 2° la plus facile, 3° la plus sûre, 4° la plus économique, pour y réussir. Auch, impr. Foix. 1893. In-32. 70 p.

Wells, H. G., Text-book of Biology. With an Introduction by G. B. Howes. Part 2. Invertebrates and Plants. 12 mo. 160 p. (Univ. Corr. Coll. Tutorial Series.) London, Clive 1893.

Zimmermann, O. E. R., Die Bacterien unserer Trink- u. Nutzwässer, insbesondere des Wassers der Chemnitzer Wasserleitung. 2. Reihe. Aus: 12. Bericht der Naturwiss. Ges. zu Chemnitz. Chemnitz, Martin Bülz. 1893. gr. 8. 92 S. m. 5 Taf. m. 30 Photogrammen.

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 4. 16. Februar 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Wieler, A., Das Bluten der Pflanzen. Mit 2 Kurventafeln.

(Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgeg. von F. Cohn. 6. Bd. 1 Heft. 210 S.)

Verf. verweist in der Einleitung auf den historischen Abriss über die Entwickelung unserer Kenntniss vom Bluten in Pfeffer's Handbuch der Pflanzenphysiologie. Er bemerkt von vornherein, dass er mit dem Ausdruck »Bluten« die einseitige Wasserausscheidung aus der Zelle überhaupt versteht. Eine absolut sichere Erklärung für diese einseitige Auspressung vermag auch Wieler nicht zu geben; über Wahrscheinlichkeit geht das von ihm Erreichte nicht hinaus. Von den neuen Thatsachen, die sich aus seinen Untersuchungen ergaben, hebt Verf. hervor die Erforschung der jährlichen Blutungsperiode für eine Reihe von Pflanzen und die Thatsache, dass es möglich ist, auf künstliche Weise nichtblutende Pflanzen zum Bluten zu bringen. Wieler's Abhandlung enthält auch die kritische Besprechung einiger anderer Punkte, insbesondere der Beziehung des Blutens zur Wasserbewegung. Eine Zusammenstellung der bisher beobachteten blutenden Pflanzen im engeren Sinn, jener, die einen Saftergus beim Anschneiden der oberirdischen Theile oder beim Decapitiren des Stammes erkennen lassen, umfasst ca. 126 Arten aus 93 Gattungen, die 47 Familien der Filices, Gymnospermen, Monocotylen und Dicotylen angehören. Diese schätzbare Zusammenstellung umfasst die Namen der Pflanze, der Familie und des ersten Beobachters; es sind derselben die Titel der Schriften beigefügt, denen die Angaben entnommen wurden. Es folgt dann ein Verzeichniss bisher nicht beobachteter blutender Pflanzen, die vom Verf. mit positivem Ergebniss untersucht worden sind. Dieses Verzeichniss umfasst etwa 62 Arten aus 51 Gattungen, welche 33 Familien angehören und zwar aus der Gruppe der Moose, der Schachtelhalme, der Gymnospermen, der monocotyledonen und dicotyledonen Pflanzen. Neu ist die Beobachtung des Blutens an Laubmoosen.

Von besonderem Interesse war das Verhalten der Wasserpflanzen, namentlich der untergetauchten. Eine Anzahl derselben blutete, die Untersuchungen an anderen ergaben ein negatives Resultat. Bei dieser Gelegenheit erfahren die Versuche Unger's an *Potamogeton crispus* und *Ranunculus fluitans* eine kritische Erwähnung. Auf die hohe Bedeutung der Berücksichtigung der individuellen Differenzen wird unter Hinweis auf die einschlägige Litteratur entsprechend aufmerksam gemacht. Ausser den Blutern im engeren Sinne werden 289 Arten aus 194 Gattungen und 63 Familien als Pflanzen aufgeführt, die im unverletzten Zustand Tropfen ausscheiden, so dass sich zur Zeit die Zahl der als blutungsfähig erkannten Pflanzen auf 286 Gattungen mit 439 Arten beläuft, welche 93 Familien angehören.

In dem Abschnitte, der das Bluten der verschiedenen Pflanzentheile behandelt, erfahren die Experimentaluntersuchungen Baranetzky's, Detmer's, Pitra's, Böhm's, Kraus' kritische Erwähnung, worauf die Beschreibung eigener Versuche folgt. Bei der Frage: betheiligen sich denn alle die verschiedenen Organe an dem Blutungsvorgange? werden die Manometerbeobachtungen verschiedener Forscher an Bäumen herangezogen. Gegenstand weiterer Untersuchungen ist die Abhängigkeit des Blutens von äusseren Verhältnissen (Wasser, Temperatur, vom atmosphärischen Sauerstoff, von der Schwerkraft). Besonders ausführlich ist der Theil der Abhandlung gehalten,

der sich mit der jährlichen Blutungsperiode befasst. Derselbe zerfällt in folgende Abschnitte und Unterabschnitte: 1. Die Ermittelung einer jährlichen Blutungsperiode: A. Verschiebung der Blutungsperiode durch vorzeitige Entfaltung der Pflanzen; B. Verschiebung der Blutungsperiode durch künstliche Blutungsbedingungen (1. Einwirkung gelöster Stoffe auf die nichtblutenden Exemplare, II. Erzielung von Bluten durch höhere Wärmegrade, III. durch Auspumpen der Wurzelstumpfe wird Bluten erzielt); C. Beziehung zwischen der Periodicität des Blutens und der Periodicität der Wurzelbildung; D. Ueber die Abhängigkeit der jährlichen Blutungsperiode vom Alter der Pflanzen; 2. die jährliche Periodicität in der Blutungsmenge; 3. die jährliche Periodicität im Blutungsdruck. Der Abschnitt, welcher von der täglichen Blutungsperiode handelt, erörtert vorwiegend die Untersuchungen anderer Forscher, »die wenigen von mir ausgeführten Versuche stellte ich mehr zu zu meiner eigenen Belehrung an. Da dieselben aber mit Pflanzen ausgeführt wurden, von denen die tägliche Periode bisher nicht ermittelt worden ist, so dürfte ihre Veröffentlichung doch nicht ohne Werth sein«. Diesem Abschnitt sind zwei Kurventafeln beigegeben. Die Zusammenstellung und Würdigung der einschlägigen Arbeiten anderer Autoren ist werthvoll. Die nachfolgenden Abschnitte behandeln die Mechanik des Blutens und die Beziehung des Blutens zu anderen Vorgängen.

Den Schluss der Wieler'schen Arbeit bilden auf 31 Seiten 15 Tabellen, die sich auf die einzelnen Abschnitte der Abhandlung beziehen und Untersuchungsdetails bringen.

Von den Resultaten, zu denen Wieler gelangt ist, möchte Ref. folgende von allgemeinerem Interesse hervorheben: Das Bluten ist eine allen, wenigstens allen phanerogamen, Pflanzen zukommende Fähigkeit und kann sich mehr oder weniger in jedem Organ abspielen. Der Stamm der Gewächse braucht sich nicht in allen Fällen nothwendig an dem Bluten zu betheiligen. Bei den Phanerogamen ist das Bluten eine Eigenschaft des Xylems und seiner Derivate und der dasselbe vertretenden Gewebe, wenn von den Digestionsdrüsen abgesehen werden soll. Die Digestionsdrüsen und die Pilze und Lebermoose zeigen, dass die Fähigkeit zu bluten auch anderen Elementen zukommen kann, als den Holzparenchymzellen. Im allgemeinen nehmen mit steigender Temperatur die Blutungsmengen zu. Beim Eingreifen des Sauerstoffs in den Blutungsvorgang handelt es sich nicht um einen rein chemischen Oxydationsprocess, sondern um eine tiefergreifende Einwirkung auf das Protoplasma. Die eigentliche Zeit des Blutens ist der Frühling und der Sommer; und dieser Zeitraum kann sich bei kurzer Ruheperiode nach beiden Richtungen hin verlängern. Das Bluten ist nicht an die Zeit gefesselt, sondern ist bedingt von andern sich in der Pflanze abspielenden Functionen. Es gelingt, die Periode des Blutens zu verschieben. Das Bluten ist eine Fähigkeit bestimmter Zellen. Es kommt voraussichtlich dadurch zu Stande, dass auf entgegengesetzten Seiten des Protoplasten ungleiches osmotisches Leistungsvermögen herrscht. Mit dieser Ursache können sich in gewissen Fällen einseitige Exosmose osmotischer Substanzen und theilweise Imbibition der Zellwand mit solchen als mitwirkende Ursachen verbinden. Jedenfalls ist das Plasma dabei betheiligt, da das Bluten die Gegenwart von Sauerstoff verlangt.

Es soll zum Schlusse hervorgehoben werden, dass sehr zahlreiche Litteraturangaben die gründliche Arbeit Wieler's besonders werthvoll machen.

Ernst Düll.

Klebs, Georg, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Fortpflanzung der Gewächse.

(Biologisches Centralblatt. Bd. XIII. Nr. 21/22. 15. November 1893.)

Seinen schönen Untersuchungen, welche die Einwirkung der Ernährungsverhältnisse auf die Fortpflanzung von *Hydrodictyon* und *Vaucheria* behandelten, lässt Verf. jetzt solche über den Einfluss des Lichtes auf den gleichen Vorgang folgen. Hierbei mussten natürlich die indirecten Wirkungen des Lichtes als assimilirenden und erwärmenden Factors berücksichtigt und nach Möglichkeit ausgeschlossen werden. Um ferner die Intensität genau reguliren zu können, wurde eine künstliche Lichtquelle und zwar Auer'sche Gasglühlichtlampen benutzt und zunächst wieder gut ernährte *Vaucheria*rasen studirt, welche bei Gegenwart von Nährsalzen eine Zeitlang heller Beleuchtung ausgesetzt gewesen waren. Sie erwiesen sich besonders deshalb vortheilhaft, weil Temperaturschwankungen zwischen 12° und 26° auf die Schwärmsporenbildung keinen wesentlichen Einfluss ausüben. Bei *Vaucheria* wirkt die Verminderung der Lichtintensität als Anlass für die Erregung der Schwärmsporenbildung. Indessen kann das Licht nur indirect betheiligt sein. Die Pflanze kann sich mit Hülfe der gewöhnlichen Nahrungsstoffe unabhängig vom Licht ungeschlechtlich fortpflanzen, und der Einfluss der Intensitätsverminderung lässt sich vielleicht in der Weise erklären, dass sie zunächst auf die anderen Zellfunctionen, wie z. B. Ernährung, Wachsthum u. s. w., wirkt. Wir hätten es also in diesem Falle

mit einer Korrelationserscheinung zu thun. Ein directerer Lichteinfluss lässt sich bei *Hydrodictyon* erkennen. Hier erfolgt in kräftigen Netzen, welche bei günstiger Temperatur in nährsalzreichem Medium und bei heller Beleuchtung cultivirt werden, in wenigen Tagen nach Ueberführung in reines Wasser Schwärmsporenbildung schon in wenigen Tagen. Sie unterbleibt jedoch bei zweitägiger constanter Verdunkelung. Da von Nahrungsmangel hier keine Rede sein kann, so vermuthet Verf., dass das Licht vielleicht bestimmte chemische Veränderungen einleiten müsse, welche für die Schwärmsporenbildung nothwendig sind. Unter besonderen Umständen, bei Anwendung von 1 % Maltose und einer constanten Temperatur von 26 °, kann jedoch auch Schwärmsporenbildung im Dunkeln eintreten. Einen ganz specifischen, unersetzbaren Einfluss zeigt nun aber das Licht bei den Moosen und Farnen. An dem Protonema von *Funaria* treten Moosknospen nur bei einer bestimmten Lichtintensität auf. In zu schwachem Licht cultivirt, assimilirt und wächst das Protonema noch, bleibt aber steril und lässt sich so Jahre hindurch erhalten. Ebenso kann man im abgeschwächten Licht aus den Sporen von *Jungermannia* reichverzweigte, sterile, langlebige Fadenknäuel erziehen, während unter normalen Verhältnissen jede Spore bekanntlich nur einen ganz kurzen Faden erzeugt. Werden solche Culturen dann in helles Licht gebracht, so entstehen an dem Protonema aus einer Spore mehrere Pflänzchen, ganz wie bei den Laubmoosen. Eigenthümlicherweise verhalten sich abgeschnittene Blätter bei Laub- und Lebermoosen ganz anders. Das Blattprotonema der ersteren entwickelt Moosknospen einmal viel schneller als das Sporenprotonema und zweitens schon bei schwacher Beleuchtung. Ebenso bilden *Lophocolea*blätter zahlreiche Knospen ebenso gut in der Helligkeit, wie in Licht von geringer Intensität, in welchem das Sporenprotonema steril bleibt. Topfculturen von Farnprothallien treiben in schwachem Licht zahlreiche Adventivsprosse, bei *Pteris cretica* von verzweigt-fädiger Form, die lebhaft an das Fadenprothallium von *Trichomanes* erinnern.

Umgekehrt befördert bei *Hydrodictyon* die Verminderung der Lichtintensität die Gametenbildung, während sie an gut ernährten *Vaucheria*rasen, bei *Oedogonium diplandrum* und bei Leber- und Laubmoosen, sowie bei Farnprothallien, die Bildung der Geschlechtsorgane hemmt und auch die Conjugation bei *Spirogyra*, *Closterium* und *Cosmarium* beeinträchtigt.

Die interessante Arbeit schliesst mit einem Ausblick auf die Phanerogamen und die bei ihnen namentlich von Sachs angestellten Versuche. Wie bei diesen festgestellt werden konnte, dass

ganz besonders die stark brechbaren Strahlen die Blüthenbildung befördern, so hat sich auch bei *Vaucheria* die blauviolette Hälfte des Spectrums wichtiger gezeigt für die Bildung der Geschlechtsorgane als die rothgelbe. Doch scheint hier der Einfluss der Strahlengattung hinter dem der Intensität des Lichtes überhaupt weit zurückzustehen.

Kienitz-Gerloff.

Hansen, A., Ueber Stoffbildung bei den Meeresalgen.

(Mittheil. aus d. zoolog. Station zu Neapel. Bd. 11. 1893. S. 256.)

Verf. hat die in den Zellen der Meeresalgen vorkommenden Stoffe, soweit sie von Bedeutung für die Lebensthätigkeit dieser Organismen sind, einer Untersuchung unterworfen.

Bezüglich des Zellinhaltes von *Valonia* bestätigt Verf. im Wesentlichen die Angaben Arthur Meyer's, doch findet er im Gegensatz zu letzteren Spuren von Calcium, die A. Meyer entgangen waren.

In den mittleren Thalluszellen (»Speicherzellen«) von *Dictyota dichotoma*, *Tavnia atomaria* u. a. finden sich grosse Fetttropfen, welche hier aufgespeichert werden und bei Bildung von Adventivsprossen auswandern. In den Chromatophoren (der äusseren Zellen), welche durch Alcoholwirkung zerfallen sollen, finden sich keine Einschlüsse, doch werden neben denselben ebenfalls kleine Fetttropfen wahrgenommen.

Asperococcus zeigt Aehnliches. Hier führen besonders die Paraphysen klumpige Massen, welche grösstentheils aus Fett bestehen. Auch *Cystosira* liess bei gelegentlicher Untersuchung Oeltropfen erkennen.

Daraus wird gefolgert, dass die Phaeophyceen bei der Assimilation keine Stärke, sondern Fett produciren. Hansteen's Fucosan wird zwar erwähnt, doch hätte es Ref. interessirt zu erfahren, welches Urtheil sich Verf. über Hansteen's Angaben gebildet hat.

Viele der untersuchten Florideen enthalten keine Stärke, dagegen andere Körper, welche in Wasser quellen, sich mit Jod braun, mit Osmiumsäure dunkel, aber nicht schwarz färben. Sie scheinen mit dem Glycogen gewisse Aehnlichkeit zu haben und kommen nicht selten (*Laurencia* etc.) als ganz charakteristisch gestaltete Körper vor. Berthold hielt sie für Lichtschirme und gab an, sie beständen aus Eiweisssubstanz. Verf. bestreitet diese Auffassung, er hält die fraglichen Gebilde einfach für Nährstoffe, die in den Chromatophorenzellen producirt werden.

In den Zellen der *Gracilaria dura* und einiger

anderer Florideen fand Verf. in Uebereinstimmung mit Rosanoff stärkeähnliche Körner, die sich zwar mit Jod direct nur rothbraun, wohl aber nach dem Erhitzen, oder nach der Behandlung mit KOH weinroth bis rothviolett färben.

Bei der Besprechung der Florideenfarbstoffe wendet sich Verf. gegen Schütt mit der Behauptung, dass dieser nur unreine Lösungen vor sich hatte. Die von Schütt unterschiedenen Modificationen des Phycoerythrins gäbe es nicht, sondern nur einen einheitlichen Farbstoff, den Verf. allerdings selber auch nicht rein erhalten konnte. Der wässerige Auszug des Phycoerythrins wird durch Eindampfen unlöslich, ebenso lässt sich der Farbstoff nach vorgängiger Alcoholbehandlung nicht mehr mit Wasser ausziehen. Darauf gründet Verf. die Hypothese, dass das »Florideenroth die Eiweissverbindung eines Farbstoffes« sei. Während das Chlorophyll die Vacuolen der Chromatophoren ausfüllt, nimmt Verf. weiter an, dass der rothe (und auch der braune) Farbstoff an der Bildung des Gerüstes dieser Körper theilnehme. Directe Beobachtungen liegen freilich nicht vor.

Verf. weist ferner nach, dass in den Zellen von *Bryopsis* sowohl, als auch in denen von *Taonia* und *Dictyota*, ein rother Farbstoff vorhanden sei, der unzweifelhaft mit dem Florideenroth übereinstimmt.

Im Gegensatz zu Engelmann u. a. betrachtet Verf. die rothen und braunen Farbstoffe der Algen als Athmungspigmente. Wenn auch eine derartige Auffassung als möglich zugegeben werden kann, so scheinen dem Referenten doch die angeführten Gründe nicht gerade stichhaltig zu sein. So wird hervorgehoben, den Meeresalgen sei die Athmung erschwert, weil sie an Orten wachsen, wo ausgiebige Fäulnissprocesse sich abspielen. Ref. möchte das bezweifeln. So weit eigene und anderer Beobachter Erfahrung reichen, fliehen gerade die Florideen Orte, an welchen Schmutzwässer sich ins Meer ergiessen oder locale Vertiefungen etc. am Meeresboden Zusammenschwemmung von Pflanzenresten bedingen, welche in Fäulniss übergehen.

Oltmanns.

Kny, L., Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans.

(Estratto dagli Atti del Congresso Botanico Internazionale. 1892. 9 Seiten.)

Verf. schliesst aus dem Auftreten des Anthocyans unter sehr verschiedenen Belichtungsverhältnissen, dass nicht alle mit diesem Namen belegten Farbstoffe identisch sind. Kurze Erwähnung findet die Bedeutung des Anthocyans für die Hervorhebung des »Schauapparates«; eingehender wird die Rolle, die es in der Ernährungsphysiologie spielt, erörtert. Zunächst werden die bekannten Deutungen Kerner's angeführt, auch wird eine Arbeit Pick's[1]) citirt. Da die chlorophyllschützende Function des Anthocyans und seine Fähigkeit, Lichtstrahlen in Wärmestrahlen umzuwandeln, der experimentellen Bestätigung noch ganz entbehren, und die Annahme, dass der von den anthocyanhaltigen Zellen gebildete Lichtschirm mit den in den Leitungsbahnen vor sich gehenden Wanderungen und Umsetzungen plastischer Substanzen in Beziehung stehen werde, einer nur ungenügenden Prüfung durch den Versuch unterzogen worden ist, so hat Kny es unternommen, diesem Mangel abzuhelfen. Die Ergebnisse seiner Versuche waren: 1. Hinter einem mit Anthocyanlösung (Saft der rothen Rübe) gefüllten Glasgefäss wurde alcoholische Chlorophylllösung erheblich später missfarbig, als hinter einem mit einem farblosen Decoct der Zuckerrübe gefüllten. 2. Bei der Mehrzahl der untersuchten Arten mit grün- und rothblättrigen Varietäten, z. B. bei *Fagus silvatica*, trat die Fähigkeit des Anthocyans, leuchtende Sonnenstrahlen in Wärme umzuwandeln, unzweideutig dadurch hervor, dass kurze Zeit nach beginnender Besonnung — im günstigsten Falle schon nach 1—2 Minuten — in einem mit rothen Blättern gefüllten Gefäss gegenüber einem mit grünen, bezw. weissen, gefüllten eine stärkere Erhöhung der Temperatur eingetreten war. Abweichungen hiervon zeigten *Canna indica* und *Dracaena ferrea*. 3. Bei Versuchen, welche mit rothen Blättern oder Sprossen derselben Art und Varietät hinter Lösungen von Alaun, schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak und Kaliumbichromat ausgeführt wurden, ergab sich übereinstimmend das Resultat, dass die Temperaturerhöhung hinter der blauen Flüssigkeit geringer als hinter der orangefarbenen, und hinter dieser geringer als hinter der farblosen war.

Ernst Düll.

Kny, L., Ueber die Milchsafthaare der Cichoriaceen.

(Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin vom 18. Juli 1893.)

Das kleine Schriftchen bringt zunächst das Wichtigste aus der über das vorliegende Thema vorhandenen Litteratur. Verf. beobachtete bisher das Ausfliessen von Milchsaft aus den Involucralschuppen bei Berührung an folgenden Cichoriaceen:

[1]) Botan. Centralblatt. XVI. 1883. S. 281 ff. u. 318.

Lactuca sativa L., *L. virosa* L., *L. Scariola* L., *L. perennis* L., *Sonchus arvensis* L., *S. oleraceus* L., *Mulgedium macrophyllum* D.C., *M. Plumieri* D.C., *Prenanthes purpurea* L., *Picris hieracioides* L., *Lampsana communis* L. An *Lactuca Scariola* wurde die Erscheinung des Milchsaftausfliessens etwas näher verfolgt. Bei der Feststellung der Vertheilung der Milchsaftgefässe in den Hüllschuppen wurde Alcohol-Material benützt. Der gesammte Blüthenstand einer kräftigen Pflanze wurde in ein mit Alcohol gefülltes Gefäss hinabgezogen und erst nach einiger Zeit abgeschnitten.

Dann folgt die Beschreibung der weiteren Herrichtung des untersuchten Materiales, sowie die des Verlaufes der Milchsaftgefässe, deren letzte Verzweigungen die Epidermis durchsetzen und als Haare nach aussen treten. Der anatomische Bau der Umgebung dieser Haare, die Zahl der letzteren, die mikrochemischen Reactionen ihrer Membran werden angegeben, und durch einen Versuch über den Druck, unter dem das Ausfliessen des Milchsaftes erfolgt, wird wenigstens soviel festgestellt, dass derselbe den von 110 cm Quecksilber jedenfalls übertrifft. Erwähnt wird zum Schlusse noch das rasche Verschliessen der durch das Abbrechen eines Milchsafthaares verursachten Wunde.

Ernst Düll.

Ruge, Georg, Beiträge zur Kenntniss der Vegetationsorgane der Lebermoose.

(Münchener Inauguraldissertation. Flora 1894. H. 4. Mit Taf. IV.)

Verf. unterscheidet an dem Vegetationskörper der Lebermoose hauptsächlich drei mehr oder minder scharf gesonderte Gewebearten, das Assimilationsgewebe, das darunterliegende interstitienlose Gewebe, welches der Aufspeicherung und Fortleitung der Nährstoffe dient und welches er als Speichergewebe bezeichnet, und das Schleimgewebe. Ausserdem kommt bei einigen Formen auch ein Festigungsgewebe vor. Hinsichtlich des ersteren wird eine interessante Beobachtung mitgetheilt über Exemplare von *Marchantia polymorpha*, welche in Wasser untergetaucht gewachsen waren. Sie hatten Luftkammern entweder überhaupt nicht ausgebildet, oder diese waren flacher als an den normalen Exemplaren, und das in sie hineinragende Assimilationsgewebe zeigte eine viel weniger üppige Entwickelung. Dagegen waren aus der Oberseite der Epidermis ähnliche confervenartige Sprossungen hervorgegangen, wie aus dem Boden der Luftkammern. Diese letzteren waren durch Auswachsen und Uebereinanderlegen der innersten Athemöffnungszellen nahezu vollständig abgeschlossen. Für *Anthoceros glandulosus* wird das Vorkommen von grossen Schleimhöhlen mitgetheilt, welche das ganze Innere des Thallus durchsetzten, während solche bisher nur für die Marchantieen bekannt waren. Festigungsgewebe mit verdickten und chemisch veränderten Zellwänden wurde bei *Physiotium Frullania* und *Mastigobryum* gefunden, und es wurden in den Zellwandungen des Festigungsstranges bei einer ausländischen *Blyttia* kleine längliche Tüpfel von spiraliger Anordnung beobachtet. Bei einer *Fossombronia*species aus Tovar beobachtete Verf. eine eigenthümliche Knollenbildung, die dadurch entstand, dass die Sprossspitze in die Erde eingedrungen war, sich hier verdickt und reichliche Reservestoffe eingelagert hatte. Ausserdem werden noch einige Fälle von Brutkörnchenbildung beschrieben.

Besonderes Interesse beanspruchen die Beobachtungen über die bisher sehr unvollkommen bekannte *Monoclea Forsteri*, für deren Untersuchung dem Verf. von Göbel in Venezuela an sehr feuchten Stellen gesammelte Exemplare zur Verfügung standen.

Der Thallus ist von einer Art Epidermis umkleidet, welche namentlich auf der Dorsalseite Chlorophyll führt. Das innere Parenchym zeigt keinerlei Differenzirung, auf seinen Zellwandungen finden sich aber Tüpfel und in fast jeder Zelle eine Krystalldruse von Calciumoxalat, welcher bisher bei Lebermoosen noch nicht beobachtet wurde. Wurzelhaare bilden sich theils aus den Zellen des Laubrandes, theils aus der Mediane des Laubes. Letztere sind die eigentlichen Rhizoiden, deren Vorkommen es vornehmlich bewirkt, dass die Pflanze dem unbewaffneten Auge mit einer Mittelrippe versehen zu sein scheint. Nahe unter dem Vegetationspunkte entspringen aus den ventralen Segmenten Keulenhaare. Die Antheridienstände der männlichen Pflanze werden am Scheitel in der Mediane des Laubes angelegt. Die jüngsten Anlagen entstehen an der Oberfläche der Dorsalseite und werden nach und nach durch Dickenwachsthum des Thallus in ein Gehäuse versenkt, innerhalb dessen die einzelnen Antheridien durch Wände von lockerem Gefüge getrennt sind. Der Hohlraum ist mit Schleimhaaren ausgekleidet, und jede Kammer öffnet sich an der Oberfläche durch einen sehr engen Kanal. Das fertige Antheridium ist länglich oval und hat einen kurzen Stiel. Auch die Archegonien werden an der Lauboberfläche angelegt, nachdem der Scheitel eben sein Längenwachsthum eingestellt hat. Die übrigen Verhältnisse bei der weiblichen Pflanze sind bereits durch Gottsche und Leitgeb bekannt.

Kienitz-Gerloff.

Oudemans, C. A. J. A., Revision des champignons tant supérieurs qu'inférieurs trouvés jusqu'à ce jour dans les Pays-Bas I. Amsterdam, Joh. Müller. 1893. gr. 8. 638 S.

(Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Tweede Sectie. Deel II.)

Verf. hat sich der sehr anerkennenswerthen Arbeit unterzogen, die aus den Niederlanden bisher bekannt gewordenen Pilze nebst den Resultaten seiner eigenen langjährigen Durchforschung des Gebiets in einer Flora (nicht in einem blossen Verzeichnisse) zusammenzustellen, von welcher der erste Theil, die Hymenomyceten, Gastromyceten, Uredineen und Ustilagineen umfassend, vor uns liegt. Bei den beiden ersten Gruppen sind die Gattungs- und Speciesbeschreibungen in Bestimmungstabellen zusammengestellt, denen dann eine Aufzählung der Arten mit Litteratur- und Standortsangaben sowie eventuellen kritischen Bemerkungen folgt. Bei den Uredineen und Ustilagineen ist dagegen die Disposition wesentlich die gleiche wie in anderen Pilzfloren. Im Ganzen ist die Litteratur sorgfältig berücksichtigt, was insbesondere bei den Uredineen wichtig ist, deren Kenntniss ja gerade in der jüngsten Zeit durch zahlreiche Publikationen sehr bereichert worden ist. Was die Eintheilung anbetrifft, so ist Verf. der Saccardo'schen Sylloge Fungorum gefolgt, es ist aber zu bedauern, dass er hierbei auch manche unhaltbaren oder veralteten Gesichtspunkte mit herübergenommen hat, so z. B. die Aufrechterhaltung der Gruppe der Hypodermien, die Zuzählung der Hemiascee *Thelebolus* zu den Gastromyceten, die sehr künstliche Eintheilung der Uredineen, bei welcher u. a. die ganz nahe verwandten Gattungen *Uromyces* und *Puccinia* von einander gerissen werden, u. dgl. mehr. Wäre es ferner nicht zu vermeiden gewesen, für die Fruchtkörper der Hymenomyceten den Ausdruck »Champignon« zu gebrauchen, der bei Nichtmykologen doch leicht die Vorstellung erwecken könnte, als ob der Fruchtkörper der ganze Pilz sei; es macht doch einen etwas sonderbaren Eindruck, wenn man in der Bestimmungstabelle der Polyporeen liest: Champignons formés d'un chapeau et de tubes . . . . Champignons formés de tubes seuls. Ungeachtet dieser Ausstellungen wird das Buch nicht nur holländischen, sondern auch Mykologen anderer Länder gute Dienste leisten.

Ed. Fischer.

Fischer, Ed., Die Sclerotienkrankheit der Alpenrosen.

(Berichte der Schweizer botanischen Gesellschaft. Heft IV. 1894.)

Verf. hat auf Alpenrosen Früchte gefunden, welche in ganz analoger Weise mumificirt waren, wie dies bei Vaccinium-Arten durch die von Woronin beschriebenen Sclerotinien geschieht,[1]) und er konnte feststellen, dass auch hier eine Sclerotinia die Ursache ist, die er mit dem Namen *Scl. Rhododendri* belegt. Die Entwickelungsgeschichte dieser Art hat er fast lückenlos verfolgt, aus den Sclerotien Apothecien erzogen, die Sporen aus diesen in Pflaumendecoct zur Keimung gebracht und das Eindringen der Keimschläuche der aus den Ascosporen erzogenen Chlamydosporen (Gonidien nach Woronin) in die Narbe von *Rhodendron Chamaecistus* beobachtet. Dagegen waren die Aussaaten von Ascosporen sowohl auf junge Blätter, wie auf die Narben von *Rh. dahuricum* erfolglos. Im wesentlichen verhält sich *Scl. Rhododendri* ähnlich wie die von Woronin geschilderten Arten, namentlich darin, dass auch sie Chlamydosporenketten bildet, deren Trennung in die einzelnen Glieder mit Hülfe der eigenthümlichen Disjunctoren erfolgt. Dagegen fehlen ihr die von Woronin, Brefeld und v. Tavel beobachteten, keimungsunfähigen Conidien, und sie verhält sich abweichend auch im Bau ihrer Sclerotien, sowie in denen der Ascosporen, welche eine jede von einer zarten, lose anliegenden Membran umgeben sind. Wahrscheinlich ist allerdings diese letztere nur die dichte, äusserste Schicht einer auch bei *Scl. megalospora* und *Vacinii* vorkommenden Gallerthülle, deren innere Lagen im Wasser sofort zerfliessen.

Die befallenen Alpenrosenfrüchte unterscheiden sich von den gesunden nur durch ihre grössere Härte, ferner dadurch, dass sie nicht aufspringen und sich leicht vom Stiel ablösen. Dies geschieht im Herbst und Winter. Doch dürfte das Auskeimen der Sclerotien erst im zweiten Frühjahr eintreten. Da Verf. Fruchtbecher im Freien zu einer Zeit fand, wo die Alpenrosen nur Knospen, aber weder Blüthen noch Blätter hatten, so lässt sich über das Schicksal der Ascussporen im Freien noch nichts aussagen.

Kienitz-Gerloff.

Inhaltsangaben.

Archiv der Pharmacie. Bd. 231. Heft 9. 1893. G. Baumert und W. Halpern, Chemische Zusammensetzung und Nährwerth der Samen von *Chenopodium album*. — Id., Ueber Chenopodin und den Nach-

[1]) S. das Ref. in Bot. Ztg. 1889. S. 256.

weis des *Chenopodium*samens in Mahlproducten. — A. Bécheraz, Ueber die Sekretbildung in den schizogenen Gängen. — G. Holle, Ueber einige neue Kautschukpflanzen.

Archiv für Hygiene. XIX. Bd. 3. Heft. 1893. M. Edel, Untersuchungen über den Bacteriengehalt des Badewassers. — Bonhoff, Ueber zwei neue im Wasser gefundene Kommabacillen. — G. Kuprianow, Beiträge zur Biologie der Vibrionen — Fremlin, Vergl. Studien an Bact. coli commune verschiedener Provenienz.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XI. 1893. Heft 10. W. Schmidle, Algen aus dem Gebiete des Oberrheins. (1 Taf.) — G. Karsten, Ueber Beziehungen der Nucleolen zu den Centrosomen bei *Psilotum triquetrum*. (1 Taf.) — F. Schütt, Wechselbeziehungen zwischen Morphologie, Biologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Diatomeen. (1 Taf.) — Otto Müller, Die Ortsbewegung der Bacillariaceen betreffend (mit Holzschnitt).

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. II. Nr. 25. A. G. Perkin und J. J. Hummel, Die Farbstoffe von *Rubia sikkimensis*. — Id., Die Farbstoffe und anderen Bestandtheile der Chaywurzel. — K. Goebel und O. Löw, Verdauungsvorgang bei den thierfangenden Pflanzen. — **Nr. 26.** T. F. Ssandtzki, Bestandtheile von *Vaccinium Arctostaphylos*.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. XIV. Bd. Nr. 25. M. W. Beyerinck, Ueber Athmungsfiguren beweglicher Bacterien. — H. Timpe, Ueber den Einfluss der Eiweisskörper auf die Reaction der Nährböden.

Botanische Jahrbücher für Systematik etc. Herausgegeben von A. Engler. **XVIII. Bd. 1. und 2. Heft.** F. Pax, Ueber die Verbreitung der südamerikanischen Caryophyllaceae und die Arten der Republica Argentina. — G. Lindau, Beiträge zur Systematik der Acanthaceen. — A. Engler, Beiträge zur Flora von Afrika: A. Engler, Scrophulariaceen, Gesneriaceen, Icacinaceen. — H. Hallier, Convolvulaceen. — M. Gürke, Flacourtiaceen, Oncobeen, Verbenaceen. — O. Warburg, Plantae Hellwigianae (Flora von Kaiser-Wilhelmsland). — Beiblatt Nr. 43. C. A. Weber, Ueber die diluviale Flora von Fahrenkrug in Holstein. — J. Thode, Die botanischen Höhenregionen Natals. — G. Hieronymus, Ueber *Eupatoriopsis*.

Monatsschrift für Kakteenkunde. Verlag von Neumann, Neudamm. **IV. Jahrgang. Nr. 1. 20. Januar 1894.** Die Jahreshauptversammlung der Gesellschaft der Kakteenfreunde Deutschlands. — K. Schumann, Verzeichniss der gegenwärtig in den Sammlungen vorhandenen Kakteen. — H. Preinreich, *Echinocactus tenuispinis* Link. et Otto (Abb.). — Zeisold, Die Behandlung unbewurzelter Originalcacteen während des Winters. — K. Schumann, *Leuchtenbergia principis* Fisch. et Hook.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1893. December. F. Höhnel, Zur Kenntniss der Laubmoosflora des Küstenstriches vom Görzer Becken bis Skutari. — J. Freyn, Plantae novae orientales. — K. Fritsch, *Sapromyces* g. n. (*Naegelia* Reinsch, non alior.). — A. v. Degen, Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten. — G. Evers, Botanische Mittheilungen.

Annals of Botany. Vol. VII. Nr. XXVIII. December 1893. M. Macfarlane, Observations on Pitchered Insectivorous Plants. (Part II.) (3 Plates). — F. Darwin, On the Growth of the Fruit of *Cucurbita* (2 Plates). — H. Wager, On Nuclear Division in the Hymenomycetes (3 Plates . — G. Massee, On *Trichosphaeria Sacchari* (1 Plate).

Botanical Gazette. 15. November. 1893. R. Barnes, The food of green plants. — L. Russell, The bacterial flora of the Atlantic Ocean. — H. Rolfs, Plants hurt by a late freeze. — D. Bergon, Popular American plant names.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. November. 1893. H. Bailey, Notes on *Carex*. — H. Rusby, New Genera for Bolivia (*Brittonella*, *Lecanosperma*, *Addisonia*, *Vacciniopsis*) (4 pl.). — F. Atkinson, Extent of annulus and function of different parts of the sporangium of Ferns in the dispersion of spores. — D. Halsted, *Exobasidium Peckii* sp. n.

Journal de Botanique. 1. et 16. Novembre. 1893. P. Vuillemin, Modifications de l'éperon chez les *Tropaeolum* et les *Pelargonium*. — F. Jadin, Observations sur quelques Térébinthacées. — **1. Novembre.** G. Poirault, Les Urédinées et leurs plantes nourricières. — **16. Nov. — 1. Dec.** L. Guignard, Localisation des principes actifs chez ces lapparidées etc. — **1. December.** F. Hy, *Isoetes tenuissima*. — A. Lemaire, Un nouveau procédé de préparations microscopiques d'Algues.

The Journal of Botany. Nr. 373. Vol. XXXII. January 1894. H. Beeby, Svante Murbeck of Gentians. — H. Burkill and C. Willis, Botanical Notes from North Cardiganshire. — N. Williams, Primary Subdivisions in the Genus *Silene*. — A. Clarke, First Records of British Flowering Plants. — Asa Gray's Last Words on Nomenclature. — Short Notes: *Orchis strateumatica* L. — *Erucastrum Pollichii* in Cambridgeshire. — *Fumaria pallidiflora* in Surrey. — *Artemisia Stelleriana* Bess. naturalised in Co. Dublin. — New Lincoln Records. — Wilts Plants. — Yellowflowered *Verbascum Lychnitis* L. — *Potamogeton trichoides* Cham. in Devon. — *Betula intermedia* Thomas in W. Sutherland. — *Rubus podophyllus* P. J. Muell. — *Cotula coronopifolia* naturalized.

Annales de l'Institut Pasteur. Tome VII. Nr. 11. 25. Nov. 1893. M. Péré, Sur la formation des acides lactiques isomériques par l'action des microbes sur les substances hydrocarbonées. — M. Duclaux, Sur les analogies entre les procès de fermentation et de combustion solaire.

Bulletin de la société botanique de France. Tome XL. Ser. II. Tome XV. Novembre 1893. G. de Saporta, Sur les rapports de l'ancienne flore avec celle de la région provençale actuelle. — Flahault, Les zones botaniques dans le Bas-Languedoc et les pays voisins. S. Pons, Catalogue des Roses observées dans les Pyrénées-Orientales en 1890—91—92. — H. de Vilmorin, Sur les formes occidentales du *Pinus Laricio* Poir. — De Seynes, Sur un *Ptychogaster* du Congo. — Gomont, Sur quelques *Phormidium* à thalle rameux. — Coste, Florule du Larzac, du causse Noir et du causse de Saint Afrique.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Nr. 11. 1893. J. Battandier, *Saxifraga baborensis* sp. n. (1 pl.). — A. Sertorius, Zur Kenntniss der Anatomie der Cornaceae. — A. Rodrigue, Sur la structure du tégument séminal des Polygalacées. — G. Schweinfurth et P. Ascherson, Primitiae Florae Marmaricae. — A. de Jaczewski, Sur le *Lasiobotrys Lonicerae*.

Chronique agricole du Canton de Vaud. VII. année. Nr. 1. 10. Janvier 1894. J. Dufour, Y a-t-il chez les plantes des phénomènes d'impregnation? — S. Bieler, Questions zootechniques (Suite). — F. Peneveyre, Procédé de conservation des vieilles vignes.

Atti della Reale Accademia Dei Lincei. Serie V. Vol. II. Fasc. 9. G. Gibelli und L. Buscalioni, L'impollinazione nei fiori della *Trapa natans* e *Trapa Verbanensis* DNrs.

Notarisia. Nr. 5. P. Paolo, I laghi Alpini Valtellinesi: Valle del Liro (Spluga).

Botaniska Notiser. Häftet 6. 1893. G. Andersson, *Alnus glutinosa* och *A. incana*. — G. de Lagerheim, *Sarcorhopalum tubaeforme*. — O. Juel, Bidrag till Kännedomen om Skandinaviens *Synchytrium*-Arten.

Neue Litteratur.

Allen, C. L., Bulbs and tuberous-rooted plants: their history, description, methods of propagation and complete directions for their successful culture in the garden, dwelling and greenhouse. New York, Orange Judd. Co. 1893. 12. 6 u. 311 p. il.

Bonnier, T., et G. de Layens, Petite Flore, contenant les plantes les plus communes ainsi que les plantes utiles et nuisibles, ouvrage destiné à l'étude pratique de la botanique élémentaire, à l'usage des élèves des écoles et des classes de cinquième des lycées et collèges. Nouvelle édition. Paris, libr. P. Dupont. 1893. In 18. 144 pg. avec 898 fig.

Chatin, P., Contribution expérimentale à la recherche des streptocoques dans l'air atmosphérique (thèse). Lyon, impr. Rey. 1893. In-4. 75 p.

Coutagne, G., Première note sur le polymorphisme des végétaux. Lyon, impr. Plan. 1893. In-8. 12 p. (Extrait des Annales de la Société botanique de Lyon.)

Davis, J. R., An Elementary Text-book of Biology. 2nd edit. revised en enlarged, 2 vols. London, Griffin 1893. 8vo. 700 p.

Doléris et Bourges, Recherches sur l'association du streptocoque pyogène et du proteus vulgaris. Clermont (Oise), impr. Daix frères. 1893. In-8. 12 p. (Extr. des Nouvelles Archives d'obstétrique et de gynécologie 25. nov. 1892.)

Fleury-Berger, La Culture du blé, principes à suivre pour en augmenter le rendement. 2. édition revue et complétée. Paris, J. Michelet. 1893. In-8.

Gandoger, M., Monographia rosarum Europae et Orientis terrarumque adjacentium. Tomus 4, complectens: Glanduloseas, Rubiginoseas, Tomentoseas et Villoseas (scilicet subgenera Chavinia, Chabertia, Pugetia et Hultemia). Paris, J. B. Baillière et fils. In-8. 607 p. 1893.

Heckel, E., Sur les végétaux qui produisent le beurre et le pain d'»O'Dika« du Gabon-Congo et sur les arbres producteurs de la graisse et du beurre de »Cay-Cay« de Cochinchine et du Cambodge. Valeur comparée de ces deux produits. Versailles, imp. Cerf et Ce. 1893. In-8. 31 p. avec figures. (2. mémoire des Annales du Musée et de l'Inst. col. de Marseille.)

Hehn, V., Culturpflanzen u. Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa. Historisch-linguist. Skizzen. 6. Aufl. neu hrsg. v. O. Schrader. Mit bot. Beiträgen von A. Engler. 6. u. 7. Liefrg. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8. 112 S.

Hérisson, M., Résumé des conférences agricoles faites. 1893. (I. Conférence sur les prairies naturelles. II. Conférence sur les irrigations et le drainage. III. Revue du matériel agricole de la Haute-Loire.) Le Puy, impr. Marchessou fils. 1893. In-8. 37 p. (Enseignement départ. et communal d'agriculture.)

Jacquemin, G., Etude des perfectionnements apportés dans la culture et l'emploi des levures destinées à la production des boissons alcooliques. Nancy, impr. nancéienne. 1893. In-8. 91 p. et planches.

Kraus, Gregor, Europas Bevölkerung mit fremden Pflanzen. Gartenflora 1893.

List of the British Museum Publications, Bloomsbury. sold by Henry Frowde, Oxford University, Warehouse, Amen Corner, London, E. C.

Majewski, Erasme, Słownik nazwisk zoologicznych i botanicznych polskich. Dictionnaire des noms polonais zoologiques et botaniques contenant les noms vulgaires et littéraires polonais données aux animaux et aux végétaux depuis le XVme siècle jusqu'à nos jours. Vol. II. Dictionnaire latin-polonais augmenté de la nomenclature de plusieurs langues slaves. I. Partie. A—M. Varsovie, Paprocki, Leipzig, Brockhaus 1894. 4. XI, 47 et 144 p. Mit französischer Vorrede.

Règlement général pour la culture du tabac en 1893 dars le département de Meurthe-et-Moselle. Nancy, impr. Berger-Levrault et Ce. In-8. 61 p.

Reynès, H., Recherche des bacilles tuberculeux dans les crachats. Marseille, impr. Barlatier et Barthelet. In-8. 4 p. (Extrait du Marseille médical.)

Roman, T., et E. Colin, Les Microbes des eaux minérales du bassin de Vichy: morphologie et mensuration; Démonstration expérimentale de leur innocuité; leur rapport avec les matières organiques et organisées des eaux de Vichy. Paris, J. B. Baillière et fils. 1893. In-8. 6 und 102 p. et planche glyptographique reproduisant 13 microphotographies de colonies et microcoques.

Salomon, L., Essai sur une intoxication aiguë et chronique observée chez les peigneurs de chanvre (thèse). Paris, libr. Steinheil. 1893. In-8. 87 p.

Schmitz, Fr., Kleinere Beiträge zur Kenntniss der Florideen. II. III. (La Nuova Notarisia. Ser. IV. Maggio 1893.)

Webster, D., The Flora of Kent. Bromley, Kent, Strong & Sons. 8. 34 p.

Xenia Orchidacea. Beiträge zur Kenntniss der Orchideen von H. G. Reichenbach fil., fortgesetzt durch F. Kränzlin. **3. Bd. Heft 6.** Tafel CCLI—CCLX. Text Bogen 13 u. 14. *Dendrobium compressum* Lindl., *Aerides Lawrenceae* Rchb. fil. var. *Amesiana* Sander, *Aerides Ortgiesianum* Rchb. fil., *Catasetum Liechtensteinii* Kränzlin, *Laelia Reichenbachiana* Wendland & Kränzlin, *Paphinia grandis* Rchb. fil., *Coelogyne Micholicziana* Kränzlin, *Octomeria Seegeriana* Kränzlin, *Pleurothallis cryptoceras* Rchb. fil. Mss., *Roeperocharis platyanthera* Rchb. fil., *R. Bennettiana* Rchb. fil., *R. Urbaniana* Kränzlin, *R. alcicornis* Kränzlin, *Pholidota Laucheana* Kränzlin, *Pleurothallis pachyglossa* Lindl., *Saccolabium gemmatum* Lindl., *Dendrobium listeroglossum* Kränzlin. — **Heft 7.** Tafel CCLXI bis CCLXX. Text Bogen 15 u. 16. *Trichopilia Kienastiana* Rchb. fil., *Maxillaria longipes* Lindl., *Coelogyne cuprea* Wendland & Kränzlin, *Spathoglottis Wrayi* Hook. fil., *Cypripedium Roebelini* Rchb. fil., *Pholidota sesquitorta* Kränzlin, *Eulophia Warburgiana* Kränzlin n. sp., *Rodriguezia Lehmanni* Rchb. fil., *Pleurothallis gelida* Lindl., *P. Kefersteiniana* Rchb. fil., *P. polyliria* Rchb. fil., *Luisia Griffithii* Kränzlin, *Saccolabium Wendlandorum* Rchb. fil., *Dendrobium sphegidiglossum* Rchb. fil., *Listrostachys Metteniae* Kränzlin, *Bolbophyllum mandibulare* Rchb. fil., Leipzig, Brockhaus 1893.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 5. 1. März 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Notiz über Formaldehyd.

Von

Julius Wortmann.

Im Botanischen Centralblatt 1894, Nr. 1 ist ein Vortrag von Ferd. Cohn über Formaldehyd und seine Wirkungen auf Bacterien zum Abdruck gebracht, in welchem die hohe antiseptische Kraft des Formaldehyds nachgewiesen wird. Cohn hat gleich daran gedacht, diese Eigenschaften des Formaldehyds dahin auszunutzen, dass er denselben als Conservirungsflüssigkeit zur Aufbewahrung von pflanzlichen Objecten für Botanische Sammlungen und Museen, an Stelle des bisher üblichen Alcohols, versuchsweise in Anwendung brachte. Die Resultate fielen günstig aus, indem Cohn berichtet, dass schon sehr verdünnte Lösungen von Formaldehyd genügen, »um Pflanzentheile (Blüthen, Früchte, belaubte Zweige, Algen, Pilze und dergl.) unverändert zu conserviren; eine Schwärzung, wie oft in Alcoholpräparaten, trat nicht ein.« Auch soll der grüne Farbstoff durch Formaldehyd nicht verändert werden, wodurch allein schon ein wesentlicher Vortheil gegenüber dem Alcohol erzielt würde. Cohn hält einen Zusatz von 15—20 ccm der käuflichen 40 % Formaldehydlösung zu einem Liter Wasser für mehr als genügend, um Pflanzentheile längere Zeit in Form und Farbe unverändert aufzubewahren. Diese Conservirungsversuche konnten aber noch nicht lange ausgedehnt werden, und Cohn weist darauf hin, dass erst eine längere Erfahrung nöthig sei, um zu sehen, ob die so erhaltenen Präparate wirklich von Dauer sind.

Ich war nun in der letzteren Zeit ebenfalls in der Lage, mich mit den antiseptischen Eigenschaften des Formaldehyds zu beschäftigen und kann zunächst die Cohn'schen Angaben bezüglich der Wirkung dieses Stoffes auf Bacterien vollauf bestätigen. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle ausführliche Mittheilungen zu machen über die von mir im Einzelnen angestellten Versuche mit Bacterien und einer Reihe von Schimmelpilzen; es mag hier genügen hervorzuheben, dass wir in dem Formaldehyd ein Antisepticum haben, welches in seinen Wirkungen dem Sublimat nicht besonders nachsteht. Das ist auch schon durch Versuche von anderer Seite nachgewiesen worden.[1])

Ich habe ebenfalls versucht, den Formaldehyd als Conservirungsmittel für pflanzliche Objecte zu benutzen und besitze diesbezügliche ältere Erfahrungen als Cohn, die jedoch ebenfalls zu Gunsten des Formaldehyds sprechen. Die Substanz bezog ich von den Höchster Farbwerken (vormals Meister, Lucius & Brüning) in Form einer 40 % Lösung. Es empfiehlt sich die Lösung vor dem Gebrauche zu filtriren, da gelbliche bis hellrostfarbene Niederschläge in ihr enthalten sind. Von dem farblosen Filtrat wurden die gewünschten Verdünnungen gemacht. Es ist nothwendig, das Filtrat im Dunkeln aufzubewahren, da am Lichte schon nach einigen Tagen, im Dunkeln erst nach

[1]) Vergl. Aronson, Berliner klinische Wochenschrift 1892. Berlioz und Trillat, Comptes rendus. T. 115. p. 290. J. Stahl, Pharmazeutische Zeitung 1893. Nr. 22.

längerer Zeit jene erwähnten Niederschläge ebenfalls entstehen. In den mit Wasser angesetzten und als Conservirungsmittel dienenden Verdünnungen aber habe ich sie nicht auftreten sehen.

In Verdünnungen von 1 : 1000 (d. h. 1 Vol. der 40% Aldehydlösung in 1000 Vol. Wasser); 1 : 4000 und 1 : 10000 habe ich nun in Präparatencylindern probeweise Blüthen, Blattstiele und Blätter von einer rothblühenden *Primula sinensis* 1¼ Jahr lang aufgehoben und zwar mit vorzüglichem Erfolge, indem die Objecte gut conservirt blieben, beim Herausnehmen ohne jeden Fäulnissgeruch waren, keinerlei Schimmelbildung sich eingestellt hatte und die Präparate sich vollkommen frisch und turgescent anfühlten. Allerdings war, und darin weichen meine längeren Erfahrungen von denen Cohn's ab, der grüne Farbstoff nicht erhalten geblieben, sondern nach einigen Monaten fingen die Objecte, die übrigens absichtlich am Lichte standen, nach und nach an zu verblassen und nahmen einen grünlich-gelben Farbenton an, der dann dauernd erhalten blieb; ebenso ist die rothe Farbe der Blüthen nicht conservirt worden, sondern sie ging schon nach kurzer Zeit, in dem Maasse, als die Aldehydlösung eindrang, in Blau über, worin sie ebenfalls dann erhalten blieb. Alle Objecte waren infolge des Durchdringens mit der Formaldehydlösung nach und nach etwas transparent geworden, sahen aber selbst nach 1¼ Jahren ungleich besser aus als das bei der Alcoholpräparation der Fall gewesen sein würde. Hiernach habe ich auch andere Objecte in Formaldehydlösung gebracht, jedoch genügt die Zeit noch nicht, um von diesen etwas Bestimmtes aussagen zu können. Immerhin dürfte es sich nach den vorliegenden günstigen Erfahrungen empfehlen, einmal dem Formaldehyd als Conservirungsmittel für pflanzliche Objecte besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Zopf, W., Zur Kenntniss der Labyrinthuleen, einer Familie der Mycetozoen.

(Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. Heft 2. S. 36—48. m. 2 Taf.)

Verf. hatte Gelegenheit, einen der merkwürdigen Organismen zu untersuchen, welche von Cienkowski zuerst beschrieben und einer neuen, den niederen Thieren zugehörigen und mit dem Namen der Labyrinthuleen belegten Familie eingereiht worden sind. Das kleine Wesen fand sich in einer grossen, hauptsächlich *Vaucheria sessilis* enthaltenden Algencultur, theils frei, theils in den vegetativen und reproductiven Organen der *Vaucheria* und zeigte grosse Aehnlichkeit mit der *Labyrinthula macrocystis* Cienk.

Sein vegetatives Organ besteht auf der Höhe der Ausbildung aus relativ sehr kleinen, meist spindelförmigen, schwach amöboiden Zellen, welche durch scheinbar starre, dünne Fäden zu netzartigen oder strauchigen Systemen verbunden sind und sich auf dem Fadengerüst hin und herbewegen. Durch Beobachtung mit einem starken System liess sich nun feststellen, dass die Fäden keineswegs, wie es Cienkowski beschrieben, starre Gebilde, sondern kontraktile, hyalo-plasmatische Bewegungsorgane, also Pseudopodien sind. Sie können bis zum vollständigen Verschwinden eingezogen und wieder ausgestreckt werden, wodurch sich die Zellchen nähern, resp. ganz trennen oder von einander entfernen. In entschiedener Bewegung nach einer bestimmten Richtung hin begriffene Amöben ziehen die seitlichen Pseudopodien meist ganz ein, behalten nur die polar gestellten, welche sehr lang werden können, und bilden infolgedessen reihenförmige Verbände; die in den Vaucherien auftretenden Systeme sind hingegen vielfach nach allen drei Raumrichtungen ausgedehnt. Die Fäden nehmen ferner mehr oder minder reichlich körnige Theile auf und führen sie als Nahrung dem Amöbenkörper zu. Letzterer selbst besteht vorwiegend aus Körnerplasma, enthält einen Kern, meist auch eine kleine Vacuole, und vermag sich in der den Amöben allgemein zukommenden Weise zu theilen. Endlich lagern sich auch mitunter Amöben an einander und platten sich an den Berührungsstellen ab.

Nach längerer oder kürzerer Vegetationszeit schreiten die Amöbensysteme zur Fructification, indem sie ihre Pseudopodien bis zur dichten Aneinanderlagerung verkürzen und mehr oder minder grosse Ansammlungen bilden. Die Zellen werden dann bewegungslos, runden sich ab, scheiden eine Membran aus und bilden so zu nackten Soris zusammengehäufte, kernhaltige Sporen, aus denen die Amöben, wie es scheint, ausschlüpfen können, um dann wieder mit einander zu fusioniren.

Was die Biologie anbelangt, so besitzt der Organismus auch parasitische Eigenschaften. Die feinen Plasmastränge vermögen die in den Vaucherien gebildeten Querwände, als auch die Seitenwände zu durchbohren, und es wurde auch Auswanderung aus den Vaucheriafäden beobachtet. In ihnen bringt der Organismus die Plasmaschläuche und Chlorophyllkörper zur Contraction und Zu-

sammenballung, löst die Kerne auf und zerstört das Chlorophyll, sowie den fettreichen Inhalt der Oogonien und Oosporen.

Auf Grund dieser Beobachtungen weist Zopf den Labyrinthuleen ihre Stellung unter den Mycetozoen an und bezeichnet die Amöbensysteme als Fadenplasmodien, welche eine Mittelstellung einnehmen zwischen den unechten Plasmodien der Acrasieen, bei denen die Amöben sich ohne Fusionserscheinungen an einander lagern, und den echten Plasmodien der eigentlichen Myxomyceten, bei denen das Hyaloplasma und Körnerplasma der Amöben zu einem einheitlichen Gebilde verschmilzt. Die Zopf'sche Ordnung der Sorophoreen wird demnach jetzt in zwei Unterordnungen eingetheilt, die Acrasieen, welche die Guttulinaceen und Dictyosteliaceen, und die Labyrinthuleen, welche eine Familie mit den Gattungen *Labyrinthula* Cienk. und *Diplophrys* Cienk. umfassen.

Kienitz-Gerloff.

Costerus, J. C., Sachs's Jodine-Experiment (Jodprobe) tried in the tropics. Leiden, E. J. Brill. 1893.

(Extrait des Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. Vol. XII, p. 73—90.)

Vorliegende Publikation ist in erster Linie für jene Forscher lesenswerth, die beabsichtigen in dem botanischen Paradiese Buitenzorg eigene Untersuchungen über Bildung und Umwandlung organischer Substanz in den Blättern unter dem Einflusse tropischer Verhältnisse vorzunehmen. Verf. berichtet über letztere soviel, als für seine Zwecke nöthig erschien. Seine Methode zeigt einige Modificationen des Sachs'schen Verfahrens, insbesondere folgte er in der Behandlung der mit Alcohol entfärbten Blätter mit einer Lösung von Chloralhydrat der Vorschrift Schimpers.[1] Die nach einander in Alcohol, Chloralhydrat und Wasser gelegten Blätter wurden in eine Jodlösung nach Sachs[2] gebracht. In den meisten Fällen genügte eine makroskopische Prüfung der mit Jod geprüften Blätter, um einen Begriff von der Vertheilung des Amylums in ihren Geweben zu geben, nur in wenigen Fällen wurde das Mikroskop angewendet. Als Versuchsobjecte dienten verschiedene Arten, die nach einer zufälligen Auswahl die besten schienen, nebenbei wurden auch gewisse cultivirte Pflanzen, z. B. *Thea*, *Coca*, *Theobroma* etc. geprüft. Durch Tabellen erfahren wir 1. die Menge des am frühen Morgen in den Blättern durch die Jodprobe gefundenen Amylums (ganz stärkeleer waren die Blätter nur einer einzigen Art), 2. das verschiedene Anwachsen der Stärke in den untersuchten Gewächsen im Laufe des Tages (Eintritt des Maximums, Rückgang des Gehaltes an Amylum). Verf. berichtet sodann über eine Anzahl von Wägungen, die er mit quadratischen Ausschnitten, hauptsächlich aus Blättern von *Cannarus fulcatus* und *Delima sarmentosa*, zwei hohen Sträuchern, angestellt hat, um das Anwachsen der organischen Substanz während des Tages in Gewichtszahlen auszudrücken. Der nächtliche Rückgang des Stärkegehaltes der Blätter war unbedeutend, dies wurde durch Versuche controllirt, die an Blättern angestellt wurden, welche längere Zeit im Dunkelschrank gehalten wurden. Dass das Licht einen gewissen Einfluss auf die Wanderung der Stärke hat, geht aus verschiedenen Versuchen Costerus' hervor. Von praktischer Bedeutung ist die Feststellung der Thatsache, dass in Theeblättern der Stärkegehalt um 7 Uhr Morgens etwas kleiner ist als eine Stunde vorher, dass die sichtbare Production in den Blättern bei Tag und der sichtbare Verlust bei Nacht unmöglich die Mengen des für das lebhafte tropische Wachsthum erforderlichen Materials erklären können. Es würde weit wahrscheinlicher erscheinen, dass die Ueberführung organischer Materie bei Tage zu manchen Zeiten grösser ist als bei Nacht. Im Garten von Buitenzorg zeigten die geprüften Pflanzen entschieden, dass in den ersten Morgenstunden die Transmission die Assimilation übertrifft und dass späterhin der letztere Process vorherrscht. Nach 12 Uhr verhalten sich die Gewächse verschieden, je nachdem ihre Blätter im directen Sonnenlichte verbleiben oder in den Schatten anderer kommen, welche bis auf diese Zeit dem Sonnenlichte entzogen waren. Sträucher, Bäume und viele Schlingpflanzen sind in dieser Lage; um 12 Uhr zeigen sie die grösste Differenz zu Gunsten der Assimilation; die Differenz wird kleiner nach 12 Uhr und kann sogar eine negative werden.

Krautige und im Allgemeinen Pflanzen von geringer Höhe, deren Blätter während des ganzen Tages der Sonne ausgesetzt waren, erreichen das Maximum von Stärke eine Stunde vor Sonnenuntergang oder früher; ungefähr um diese Zeit wird die Transmission grösser als die Assimilation, während bei Sonnenuntergang die Assimilation ganz und gar still steht, und die ausschliessliche, aber nur langsame Ueberführung der Stärke nach den Orten des Verbrauchs beginnt. So ist die Aufeinanderfolge der Erscheinungen an hellen Tagen, aber sobald das Wetter trüb wird, wird der Ueberschuss ohne weiteres angegriffen. Beide Processe, Assimilation sowohl wie Transmission, sind demnach geschwächt, aber nach den gemachten Beobachtungen der letztere in einem niederen Grade.

[1] Bot. Ztg. 1885. S. 739.
[2] Arbeiten Würzburg. III, 4.

Auf die Fragen: wird die Assimilationsenergie kleiner oder die Transmission grösser nach 12 Uhr, oder werden vielleicht beide Processe schwächer, aber in verschiedenem Grade? vermag Verf. keine positive Antwort zu geben.

Verf. regt zu neuen Arbeiten an, die beispielsweise in einer Bestimmung der Gesammtmenge organischen Nährstoffs, producirt in einer gegebenen Periode, nach Weber[1]) beständen, oder in einer experimentellen Feststellung der Reductionsintensität von Kohlendioxyd zu verschiedenen Stunden des Tages. Erst dann könnten wir uns einen Begriff bilden von der Lebhaftigkeit der Transmission bei Tag und von den Einflüssen, durch welche sie beherrscht wird.

Ernst Düll.

Janczewski, E., Otocznie Cladosporium herbarum. (Les périthèces du Cladosporium herbarum.)

(Extrait du Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie. Juillet 1893. p. 271—273.)

In vorliegender Abhandlung widerruft und berichtigt Verf. seine unter dem Titel: Sur le polymorphisme du Cladosporium (ebenda Décembre 1892, p. 417) veröffentlichte Vermuthung, dass *Leptosphaeria tritici* und *Cladosporium herbarum* in gewissem Zusammenhang ständen.

Nach Verf.s neuen Culturversuchen sind *Cladosporium* und *Leptosphaeria* durchaus unabhängig von einander. Zum Beweise führt er zunächst die Verschiedenheit des Mycels an, welches beide Pilze in Culturen erzeugen. Nach seinen Beobachtungen spielt die charakteristische Form des einen Mycels nie in die des anderen hinüber. Einen durchschlagenden Beweis für die Richtigkeit seiner jetzigen Ansicht liefert die Thatsache, dass es Verf. durch Mycel-Culturen von *Cladosporium*, die unter besonderen Bedingungen angestellt wurden, oder durch Ueberimpfung dieses Mycels auf Getreideblätter gelungen ist, die bisher noch unbekannten wirklichen Perithecien des *Cladosporium* zu erzeugen und aus diesen wiederum das bekannte *Cladosporium*-Mycel auskeimen zu lassen. In feuchter Luft verlängern sich in 2—3 Tagen die Rindenzellen dieser isolirten Perithecien und keimen strahlenförmig zu den charakteristischen *Cladosporium*-Conidienträgern aus.

In einer Nährlösung — die Zusammensetzung derselben ist in der Abhandlung noch nicht angegeben — lässt sich der Entwickelungsprocess der eigentlichen Ascussporen verfolgen. Schon nach wenigen Stunden keimen dieselben, und nach 72 Stunden ist das Mycel schon mit zahlreichen *Cladosporium*-Conidien bedeckt. Dasselbe unterscheidet sich von einem ursprünglich aus *Cladosporium*-Conidien gezüchteten Mycel weder durch Farbe, noch durch Dicke, noch durch Verzweigung, noch durch die innere Structur seiner Membran.

Die anfangs länglich-kugelförmigen Perithecien entwickeln sich in eigenartiger Weise. Zerdrückt man sie im Jugendzustande, so entlassen sie nur eine Menge öliger Tröpfchen. In diesem Stadium bestehen sie nur aus einem pseudoparenchymatischen Gewebe und erinnern durch ihre Farbe, ihre innere Structur und ihren Inhalt an Sclerotien. Allmählich bilden sich diese Sclerotien zu Perithecien um, indem sich der Scheitel zum Perithecienhals und das innere Gewebe zu Schläuchen umwandelt, die am Boden des Peritheciums haften. Letztere sind, wenn sie reif, schwarz, haben die Gestalt einer kurzhalsigen Flasche und sind 0,3 bis 0,4 mm lang und etwa halb so breit. Die Asci sind 0,1—0,15 mm lang und in der Mitte 0,014 bis 0,016 mm breit. Jeder Ascus enthält 8 zweizellige, farblose Sporen von höchstens 0,028 mm Länge und 0,0065 mm Breite. In den gut entwickelten Ascen übertrifft die Endspore stets alle übrigen.

Obgleich die Perithecien von *Cladosporium* stromaartig mit einander verbunden sind, reiht Verf. den Pilz doch in die Gruppe der Sphaerellen ein, und schlägt zu Ehren des grossen Mycologen Tulasne für ihn den Namen *Sphaerella Tulasnei* vor.

Die Beantwortung der Frage, ob die in Begleitung von *Cladosporium* regelmässig vorkommenden Spermogonien und Pykniden, die nach des Verf. Ansicht mit *Leptosphaeria tritici* nichts zu thun haben, mit in den Kreis der Entwickelungsformen von *Cladosporium* oder *Sphaerella Tulasnei* gehören, wird späteren Culturversuchen überlassen.

Krüger.

Schmidt, K. E. F., Beziehungen zwischen Blitzspur und Saftstrom bei Bäumen. Mit 1 Tafel und 2 Figuren im Text.

(Sonderabdruck a. d. Abhandlungen der Naturf. Gesellschaft zu Halle. Bd. XIX. Halle, Max Niemeyer. 1893. 4 S.)

Verf. schliesst aus dem Verlaufe von Blitzrillen an Baumstämmen — einen besonders interessanten Fall, in welchem 3 solcher Rillen parallel an einem Stamme verlaufen, bringt er durch eine in Lichtdruck nach einer Photographie angefertigte Tafel zur Anschauung, — dass bestimmte geometrisch eng begrenzte Partien des Jungholzes die Nährstoffe vom Boden zu den ihnen zugehörigen Theilen der Krone leiten. Versuche, die Herr Prof.

[1]) Arbeiten Würzburg, 2.

Kraus und Verf. an Zweigen frisch antreibenden Holzes, an Ahornbäumen, Ellern, Fichten und Buchen mit einer Lösung von indigschwefelsaurem Natron anstellten, bestätigten die obige Vermuthung: Bestimmten Astpartien entsprechen ganz bestimmte Wurzeln, aus denen sie ihre Nährstoffe auf linearem Leitungswege zugeführt erhalten. Eine Reihe von Erscheinungen an Bäumen lassen sich durch diese Annahme erklären.

Die Bezeichnung »Wurzelstock« beim Ahorn ist wohl nicht recht zulässig.

Ernst Düll.

Zimmermann, A., Ueber das Verhalten der Nucleolen während der Karyokinese. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Tübingen. 1893. II. 1.

Die bisherige Ansicht über das Verhalten der Nucleolen bei der Kerntheilung ging dahin, dass sie beim Beginn der Theilung eine Auflösung erfahren, um in den Tochterkernen wieder aufzutreten. Verf. konnte bei einer darauf gerichteten Untersuchung, die sich auf die Sexualorgane von Liliaceen, auf Sporangien von *Equisetum* und *Psilotum* und auf vegetative Zellen besonders aus den Vegetationspunkten von *Vicia Faba*-Wurzeln, von *Phaseolus*- und *Psilotum*-Sprossen erstreckte, nachweisen, dass diese Ansicht nicht ganz dem Sachverhalte entspricht.

Es treten nach des Verf. Beobachtungen während der Karyokinese im Cytoplasma Körper auf, die sich einmal gegen Farbstoffe ganz ebenso wie die Nucleolen verhalten, und welche andererseits in ihrer Gestalt und Grösse entweder den entsprechenden Nucleolen vollkommen gleichen oder aber in den verschiedenen Entwickelungsstadien einen allmählichen Uebergang von grossen Nucleolen zu den kleinen Einschlüssen des Cytoplasma aufweisen. Es erscheint demnach dem Verf. »unzweifelhaft, dass die während der Karyokinese im Cytoplasma beobachteten Körper wirklich als die ausgewanderten Nucleolen oder deren Zerfallsproducte aufzufassen sind«. Er nennt sie extranucleare Nucleolen. Nach weiteren Beobachtungen scheint es dem Verf., »wenn auch nicht völlig erwiesen, so doch sehr wahrscheinlich, dass die während der Karyokinese im Cytoplasma beobachteten zahlreichen Nucleolen später wieder in die Tochterkerne hereinwandern und dort zu den grossen Nucleolen derselben verschmelzen«.

Verf. hebt schliesslich die Folgen der neuen Beobachtungsthatsachen hervor; es würde, allgemeine Gültigkeit vorausgesetzt, der Nucleolus ein ebenso selbständiger Zellbestandtheil sein, wie es z. B. der Kern ist. Endlich aber ist hiermit auch der Nachweis geliefert, dass eine scharfe Abgrenzung von Kern und Cytoplasma während des Theilungszustandes nicht vorhanden ist, dass Kernplasma und Zellplasma in diesem Stadium einer Vermischung fähig sind. Bei einer gelegentlichen Untersuchung von *Psilotum*-Sporangien ist Ref. zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt.[1])

G. Karsten.

Haberlandt, G., Ueber die Ernährung der Keimlinge und die Bedeutung des Endosperms bei viviparen Mangrove-Pflanzen.

(Ann. d. jard. bot. de Buitenzorg. XII. p. 91—116.)

Verf. führt in dieser Arbeit den Nachweis, dass bei *Bruguiera eriopetala* und bei *Aegiceras majus* Haustorien vom Endosperm aus in das Gewebe des Integumentes hineingesandt werden, denen wesentlich die Ernährung der vom Endosperm umschlossenen jungen Embryonen zufällt. Bei den *Rhizophora*- und *Ceriops*-Arten konnte Verf. ein entsprechendes Verhalten nicht auffinden und glaubt, dass die bedeutende Oberflächen-Vergrösserung des Cotyledonarkörpers selbst eine hinreichende Erklärung für dies abweichende Verhalten darbietet. Von Interesse ist auch die Beobachtung, dass bei der genannten *Bruguiera*-Art die Trennung des im Boden verankerten Hypocotyls von Fruchtschale und Cotyledonen durch den bei Wasserzutritt stark turgescirenden und um 60—80 % in die Dicke wachsenden Endospermkragen vermittelt wird, der aus der Mikropyle ausgetreten war. Dass dies für andere *Bruguiera*-Arten nicht zutrifft, ist bekannt.

G. Karsten.

Koch, Alfred, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen. Dritter Jahrgang 1892. Braunschweig, Harald Bruhn. gr. 8. 275 S.

Das grosse Verdienst, welches sich der Verf. durch die mühselige Zusammenstellung und die Herausgabe dieses Jahresberichts erwirbt, wird nicht nur derjenige dankbar anerkennen, welcher sich specieller mit den Gährungsorganismen beschäftigt;

---

1) Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XI, 555.
Dazu cf. Bretland Farmer, On nuclear division in the Pollen-Mothercells of *Lilium Martagon*. Ann. of Bot. VII, 393.

sondern auch für solche, die auf diesem immer mehr an Umfang zunehmenden Gebiete sich schnell und eingehend orientiren wollen, dürfte der Koch-sche Jahresbericht unentbehrlich sein, da die ungemein zerstreute Litteratur in kurzen, aber stets das Wesentliche wiedergebenden Referaten übersichtlich zusammengestellt ist.

Der vorliegende dritte Jahrgang schliesst sich den beiden vorhergehenden nach Zusammensetzung und Inhalt an und können wir dem Verfasser wie dem Verleger nur unsere wärmsten Wünsche für weiteres gutes Gedeihen dieses so nützlichen Unternehmens aussprechen.

Wortmann.

Elfving, Fr., Zur Kenntniss der pflanzlichen Irritabilität.

(Öfversigt af Finska Vet.-Soc. Förhandlingar. Häft XXXVI.)

Vor vier Jahren hat Verf. bekanntlich die merkwürdige Beobachtung veröffentlicht, dass einige Körper — in besonders hohem Grade Eisen, in geringerem Zink — die in einem Abstande von einigen Centimetern wachsenden Sporangienträger von *Phycomyces* zu Wachsthumskrümmungen veranlassen, deren Concavität gegen den irritirenden Körper gerichtet ist, während die Fruchtträger auf einander abstossend wirken. Errera hatte dann versucht, diese Erscheinungen auf den negativen Hydrotropismus der Sporangienträger zurückzuführen, indem er dabei die Wasser anziehende Wirkung des Eisens in feuchter Atmosphäre in Anspruch nahm. Damit kann sich jedoch Elfving nicht einverstanden erklären, da sich bei neueren Versuchen zeigte, dass stark hygroskopische Körper wie Kaliumhydroxyd, Chlorcalcium und Gips weder in naher noch in weiter Entfernung die Krümmungen hervorrufen. Ebenso übt die Bewegung der Wassermolcküle in der Luft, die Errera als die eigentliche Ursache der Krümmung ansieht, und die man auf anderem Wege leicht in jeder beliebigen Geschwindigkeit hervorrufen kann, irgend einen Einfluss aus. Beide Autoren stimmen hingegen neuerdings darin überein, dass polirter Stahl viel schwächer wirkt als eine rauhe Oberfläche desselben Metalls. Nun hat Elfving gefunden, dass sowohl polirter Stahl, wie auch das sonst inactive Platin activ werden, d. h. Krümmungen hervorrufen, wenn man sie eine Zeit lang dem directen Sonnenlicht ausgesetzt hat. Wärmeausstrahlung kann nicht die Ursache sein, denn dieselben Metalle üben keine Wirkung aus, wenn man sie stundenlang zu derselben Temperatur erwärmt, welche das Thermometer bei der Belichtung gezeigt hatte. Dagegen wird Zink durch Erwärmung activ, denn es ruft die Krümmungen hervor, nachdem es bis zur beginnenden Schmelzung erwärmt und dann soweit abgekühlt wurde, bis die Hand keine Wärme mehr fühlte. Verf. meint daher diese Wirkungen auf Schwingungen zurückführen zu müssen, die von den Molekülen des benutzten Körpers ausgehen und die er bei den vorher belichteten Metallen als eine dunkle Phosphorescenz bezeichnet.

Kienitz-Gerloff.

Goebel, K., Archegoniatenstudien. 5. Die Blattbildung der Lebermoose und ihre biologische Bedeutung.

(Flora 1893. H. 5. Mit Taf. VIII und IX.)

Verf. weist eine Anzahl von Einwänden zurück, welche von Zelinka gegen eine biologische Deutung der »auriculae« als Wassersammler erhoben worden sind, und beschreibt zunächst eine thallose Lebermoosform, nämlich *Metzgeria saccata* Nutt., welche durch Einwölbung einzelner Randparthien des Thallus kapuzenförmige Wassersäcke bildet. Zu den verschiedenen Typen von Wasserbehältern, welche Verf. schon in seinen morphologischen und biologischen Studien unterschieden hat, werden einige neue Beispiele aufgeführt. Besonders interessant sind die Wassersäcke der Physiotien, welche ähnlich wie die früher beschriebene *Frullania cornigera* becherförmig sind und eine Klappe besitzen, über welche die älteren Angaben des Verf. ergänzt werden.

Kienitz-Gerloff.

Sprengel, Christian Conrad, Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Facsimile-Druck der Ausgabe von 1793. Berlin, Mayer & Müller. 1893. gr. 4. mit 25 Taf.

Mit der Herstellung dieses Facsimile-Druckes hat sich die Verlagshandlung ein grosses Verdienst erworben und sicherlich den Wunsch einer grossen Zahl von Botanikern und Biologen erfüllt. Kann man doch jetzt das treffliche und so lange verkannte und vergessene Werk, welches in den Antiquariatskatalogen mit einem Preise von ca. 80 Mk. verzeichnet stand, zu einem Zehntel desselben beziehen. Und dabei ist zwischen dem Original und dem Abdruck, sowohl was den Text als die Tafeln betrifft, kaum ein Unterschied zu erkennen. Gleichzeitig möchte ich bei dieser Gelegenheit auch auf

den hübschen Lebensabriss Sprengel's von Kirchner aufmerksam machen, welcher nebst Aufzeichnungen von Sprengel's Vorgesetztem, dem Superintendenten Schulz in Spandau, über dessen amtliche Thätigkeit, und einem Vortrage von Potonié »Was sind Blumen?« im Dümmler-schen Verlage erschienen ist.

Kienitz-Gerloff.

Inhaltsangaben.

Chemisches Centralblatt. 1894. Band I. Nr. 1. J. Lintner und G. Düll, Der Abbau der Stärke unter dem Einfluss der Diastasewirkung. — F. Cross, J. Bevan und C. Beadle, Die Chemie der Pflanzenfasern, Cellulosen, Oxy- und Lignocellulosen. — L. Jesser, Einwirkung von Basen auf Glykosen. — E. Schunck und L. Marchlewski, Studien über Datiscin und seine Spaltungsproducte. — Jensch, Ueber die Chatartinsäure der Senna. — A. Kossel und A. Neumann, Ueber das Thymin, ein Spaltungsproduct der Nucleinsäure. — M. Freund und F. Lutze, Zur Kenntniss des Hydrastins. — G. Ciamician und P. Silber, Alkaloide der Granatwurzelrinde. — M. Freund und W. Rosenstein, Beitrag zur Kenntniss des Cinchonins. — O. Hesse, Zur Kenntniss der Atropa-Alkaloide. — Id., Notiz über Pereiro-Alkaloide. — C. Hesse, Zur Kenntniss des Hyoscins. — H. Schrötter, Beiträge zur Kenntniss der Albumosen. — R. Hefelmann, Aldehyd aus dem terpenfreien Lemongrassoel. — R. Wachs, Vergleichende Untersuchungen des Quercitrins. — **Nr. 2.** F. Musset, Spontaner Uebergang des Pilzzuckers in Stärke. — A. Andouard, Ueber *Arachis*. — L. Lindet, Bildung von Saccharose bei der Keimung der Gerste. — L. Phipson, Wachsthum in einer sauerstofffreien Atmosphäre. — M. Teich, Das Verhalten von Babes zur Gewinnung von keimfreiem Wasser. — H. Schenk, Ueber die Bedeutung der Rheinvegetation für die Selbstreinigung des Rheines. — H. Kremla, Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung reiner Fruchtsäfte. — J. Dumont und J. Crochetelle, Nitrification des Wiesenbodens. — S. Gabriel, Zusammensetzung und Nährwerth des schwarzen Lupinenkorns. — A. Bornträger, Controllirung der Fehling'schen Lösung. — R. Fiocca, Ueber eine neue Methode der Sporenfärbung. — **Nr. 3.** Külz und Vogel, Isomaltose. — H. Will, Wirkung einiger Desinfectionsmittel auf Hefe. — P. Lindner, *Schizosaccharomyces Pombe* n. sp. — J. Effront, Chemische Bedingungen der Hefewirkung. — C. Happ, Bacteriologische Untersuchungen über die schleimige Gährung. — J. Chr. Holm, Bemerkungen anlässlich der Mittheilung P. Lindner's über das Wachsen der Hefe auf festen Nährböden. — A. Mendoza, Mittheilungen über die Formen des Kommabacillus in Gewässern. — Schild, Formalin zur Diagnose des Typhusbacillus. — L. Spiegel, Die sogenannte Cholerarothreaction. — N. Bolzow, Ueber das Verhalten einiger pathogener Mikroorganismen im Wasser. — Cavazzani, Zur Kenntniss der diastatischen Wirkung der Bacterien. — A. Dräer, Untersuchungen über die Wirksamkeit der Sozojodolpräparate und des Tribromphenolwismuths den Cholerabacillen gegenüber. — A. Heider, *Vibrio danubicus*. — W. Weigmann und G. Zirn, Ueber seifige Milch und die Herkunft der Bacterien in der Milch. — L. Grimbert, Ueber einige bacteriologische Wasseruntersuchungen. — Gottstein, Zerlegung des Wasserstoffsuperoxydes durch Fermente; makroskopische Reaction auf Bacterien. — A. Chassevant und Ch. Richet, Einfluss von Mineralgiften auf Milchsäuregährung. — H. Jumelle, Physiologische Untersuchungen über die Flechten. — L. Braemer, Lokalisation der activen Substanzen bei den Cucurbitaceae. — R. Otto, Aufspeicherung von Kupfer durch die Pflanzenwurzel.

Flora. Bd. 78. Heft 1. 24. Januar 1894. E. Askenasy, Ueber einige australische Meeresalgen (4 Taf.). — P. Klemm, Ueber die Regenerationsvorgänge bei den Siphonaceen (2 Taf.). — E. Bruns, Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Polysaccum* (1 Taf.). — W. Schmidle, Aus der Chlorophyceen-Flora der Torfstiche zu Virnheim (1 Taf.). — Manabu Miyoshi, Ueber Reizbewegungen der Pollenschläuche.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. III. Jahrgang. Heft 2. Februar 1894. Hartig, Untersuchungen über die Entstehung und die Eigenschaften des Eichenholzes. (Forts.) (1. Abb.) — P. Wörnle, Anatomische Untersuchung der durch *Gymnosporangium*-Arten hervorgerufenen Missbildungen. (Mit zahlreich. Abb. im Texte.)

Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. 25. IV. Heft. E. Palla, Beiträge zur Kenntniss des Baues des Cyanophyceenprotoplasts (2 Taf.). — E. Ziegenbein, Untersuchungen über den Stoffwechsel und die Athmung keimender Kartoffelknollen sowie anderer Pflanzen (1 Taf.). — J. Müller, Zur Kenntniss des Runzelschorfs und der ihm ähnlichen Bildungen.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1893. XLIII. Bd. IV. Quartal. Jul. Baumgartner, Pflanzengeographische Notizen zur Flora des oberen Donauthales und des Waldviertels in Niederösterreich. — R. v. Eichenfeld, Ueber Cirsienbastarde aus dem Travignuolo-Thale in Tirol. — C. Fritsch, Ueber das Auftreten von *Cuscuta suaveolens* Sér. in Niederösterreich. — A. Haračić, *Allium Ampeloprasum* var. *lussinense* m. — Fr. Hohenauer, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Bau des Stammes bei den Gramineen. — C. Wilhelm, Nachruf an Prof. Dr. Jos. Boehm.

The Botanical Magazine. Vol. VII. Nr. 82. 1893. 10. December. S. Ikeno, Absorption of Water by Leaves. — K. Okamura, On the Algae from Loo-Choo. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — Y. Tashiro, Plants of Yaeyama and adjacent Islands. — J. Matsumura, Enumeration of Japanese Ferns. — K. Saida, Japanese *Camellia*. — J. Matsumura, Scientific and Common Names of Plants. — M. Shirai, Plants Collected in the Kyūshu. — Miscellaneous: Spontaneous Combustion of Hay. — Flowers of Solanum and Insects. — »Hahaka«. — Bacteria. — Tea. — German Botanical Congress. — Proceedings of the Tōkyō Botanical Society.

Bullettino della Società Botanica Italiana. 1893. Nr. 8. A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso i monti Lessini veronesi (Cont.). — G. Arcangeli, Relazione della gestione 1892—93. — Id., Relazione sulle comunicazioni inviate alla Presidenza della Commissione per l'esplorazione della Flora Italiana. — F. Pasquale, Di alcune nuove stazioni della *Woodwardia radicans*. — A. Goirau, Una de-

curia, e più, di piante raccolte od osservate entro alla città di Verona. — Id., Una varietà di *Celtis australis* L. — Id., Di due forme amphicarpae osservate in due Phaseolaceae nei dintorni di Verona. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — P. Voglino, Appunti alla flora micologica della Sardegna. — G. Cicioni, Forme notevoli di alcune specie botaniche nel Perugino. — C. Arcangeli, Sopra alcuni *Narcissus*. — **Nr. 9.** C. Massalongo, Acarocecidii da aggiungersi a quelli finora noti nella flora italica. — Rodegher e Venanzi, Lettera intorno a ricerche della Flora Bergamasca. — A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso i monti Lessini veronesi (Cont.). — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — T. Caruel, *Agrostis alba, forma vivipara*. — G. Arcangeli, Sopra l'infiorescenza di una pianta di *Nepenthes*. — **Nr. 10.** T. Caruel, La regione del Faggio. — E. Baroni, Una nuova specie di *Arisaema*. — E. Rodegher e G. Venanzi, Piante (specie, varietà, forme) nuove pel catalogo del Dott. Lorenzo Rota. — S. Sommier e E. Levier, Piante nuove del Caucaso. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — L. Micheletti, Una gita a Lipari. — A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso i monti Lessini veronesi (Cont. e fine). — D. Matteucci, Il Monte Nerone e la sua flora (Cont.).

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. XXV. Nr. 4. 30. Dicembre 1893. Indici generali dei 25 Volumi del Nuovo Giornale botanico italiano.

Nuovo Giornale botanico italiano. Nuova Serie. Memorie della Società Botanica Italiana. Vol. I. Nr. 1. 15 Gennaio 1894. Al Lettore. — S. Sommier e E. Levier, Ranunculi Caucasici dichotomice dispositi. — S. Sommier, Una cima vergine nelle Alpi Apuane. — D. Matteucci e U. Martelli, Da Perugia al Gran Sasso d' Italia (dal versante di Aquila). — R. Cobelli, Altre contribuzioni alla Flora di Serrada.

Neue Litteratur.

Annali della r. scuola di viticoltura e di enologia in Conegliano. Serie III. anno II (1893). fasc. 1. Conegliano, F. Cagnani. 8. 58 p. con tav.

Ball, Neuer methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Botanik, in engem Anschlusse an die Lehrpläne der höheren Schulen Preussens von 1891 bearb. Leipzig, O. R. Reisland. gr. 8. 8 und 251 S. m. Holzschnitten u. 2 Taf.

Béchamp, A., Microzymas et Microbes. Communications à l'Académie de médecine dans les discussions sur l'aigrissement et la coagulation spontanés du lait de vache, la septicémie puerpérale, la pleurésie, l'albuminurie. 2. édition, revue et corrigée. Paris, librairie Dentu. 1893. In-18. 38 et 353 p.

Böhmerle, K., Formzahlen und Massentafeln für die Schwarzföhre. Auf Grund der v. d. k. k. forstl. Versuchsanstalt erhobenen Materialien bearb. Kurzer, f. die eigentl. prakt. Handhabg. berechneter Auszug aus den »Mittheilgn. aus dem forstl. Versuchswesen Oesterreichs«. XV. Heft. Wien, Wilh. Frick. gr. 8. 32 S.

—— Die forstlichen Versuchsarbeiten und ihre Ausführung in der Wirthschaftspraxis. Referat. Wien, W. Frick. gr. 8. 13 S.

Deschamps, Emile, La culture et le commerce des fleurs dans les Alpes-Maritimes. Paris, Augustin Challamel. In-8. (Extrait du Monde des Plantes.)

Drude, O., Führer durch den königl. botanischen Garten in Dresden. Dresden, Warnatz & Lehmann. 8. 47 S. m. 1 Plan.

Emmerig, A., Erklärung der gebräuchlichsten fremden Pflanzennamen. Nachschlagebuch für Studirende, Botaniker, Lehrer, Seminaristen, Gärtner, Forstleute, Blumenliebhaber etc. Donauwörth, L. Auer. 12. 147 S.

Friedrich, J., XVII. Bericht über die 1. Versammlung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten zu Mariabrunn. 1893. hoch 4. 130 S. m. 16 Abbildgn. und 4 photolith. Taf. (Mittheilungen aus d. forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Herausg. v. d. k. k. forstl. Versuchsstation in Mariabrunn. XVII. Heft. Wien, Wilh. Frick.

Geddes, Patrick, Chapters in Modern Botany. University Extension Manual. London, John Murray, 1893. 213 p. 8. fig.

Gelmi, E., Prospetto della fiora trentina. Turin, C. Clausen. 1893. 16. 198 p.

Karsch, A., Vademecum botanicum. Handbuch zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden, sowie im Feld und Garten, im Park, Zimmer und Gewächshaus cultivirten Pflanzen. Leipzig, O. Lenz, 1894. 8. 1094 S. m. 2437 Einzelillustrationen.

Karsten, Hermann, Flora von Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz. Mit Einschluss der fremdländischen medicinisch und technisch wichtigen Pflanzen, Droguen u. deren chemisch-physiologischen Eigenschaften. 2. verm. u. verbesserte Auflage. Vollständig bis Ende 1894 in 2 Halbbänden oder 20 Lfg. I. Lief. Gera-Untermhaus, F. Köhler. 4. 80 S. mit vielen Abb. im Text.

Lindner, P., *Saccharomyces farinosus* und *S. Bailii*. 2 neue Hefenarten aus Danziger Jopenbier. (Wochenschrift für Brauerei. 1894. Nr. 6.)

—— *Schizosaccharomyces Pombe* n. sp., ein neuer Gährungserreger. (Wochenschrift f. Brauerei, 8. Dec. 1893.)

Maumene, E. J., Comment s'obtient le bon vin. Manuel du vinifacteur. Paris, Société d'éditions scientifiques. In-8. 242 p. avec 51 fig. dans le texte.

Richter, Paul, *Gloiotrichia echinulata* P. Richt., eine Wasserblüthe des grossen und kleinen Plöner Sees. (O. Zacharias' Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. II. Theil.) 17 S.

Ross, Charlotte W., A Manual of Cryptogamic Botany, adapted to the requirements of the Science and Art Department. Published by the author, 1 Banbury Street, Battersea. 1894. 82 p.

Schleichert, F., Das diastatische Ferment der Pflanzen. Eine physiolog. Studie. Aus: Nova Acta d. ksl. Leop.-Carol. deutschen Akad. d. Naturf.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Imp.-4. 88 S.

Velenovsky, J., Flora von Bulgarien. 3. Nachtrag. Aus Sitzungsber. d. k. k. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag, Fr. Rivnac. gr. 8. 72 S.

Verhoeff, C., Blumen und Insecten der Insel Norderney u. ihre Wechselbeziehungen, e. Beitrag zur Insecten-Blumenlehre und zur Erkenntniss biolog. und geograph. Erscheinungen auf den deutschen Nordsee-inseln. (Aus: Nova Acta d. ksl. Leop.-Carol. deutsch. Akad. d. Naturf.) Leipzig, Wilh. Engelmann. Imp.-4. 172 S. m. 3 Taf.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 6. 16. März 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Schumann, K., Morphologische Studien. Heft I. Mit 6 lithographirten Tafeln. Leipzig, W. Engelmann, 1892. 10 und 206 S. gr. 8.

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, seine bereits früher erschienenen Untersuchungen über den Blüthenanschluss fortzusetzen, aber von einem erweiterten Gesichtspunkte aus, indem er auch gewisse eigenthümliche Blattstellungsverhältnisse und Sprossverkettungen in der extrafloralen Region in den Kreis seiner Studien einbezieht. Dabei geht er, wie bereits aus seinen früheren bekannt ist, darauf aus, die Organstellungen aus der Schwendener'schen Contacttheorie zu entwickeln. So erblickt er, um gleich durch ein Beispiel an die Art seiner Schlussfolgerungen zu erinnern, die Ursache der decussirten Blattstellung darin, dass der Vegetationskegel infolge der vorhandenen Contacte abwechselnd in zwei aufeinander senkrechten Richtungen die Form einer Ellipsoidkappe annimmt, und dass dann in den Enden der langen Achse zwei Neubildungen auftreten. Derartigen Fällen gegenüber ist man zunächst geneigt, darauf hinzuweisen, dass jeder frühere Entwickelungszustand an sich schon als die Ursache des nächstfolgenden betrachtet werden kann, eben weil er ihm zeitlich vorausgehen muss, und daran die Bemerkung zu knüpfen, Verf. habe nur eine neue Ausdrucksweise gefunden für die Thatsache, dass eben die Blattpaare in decussirter Folge entstehen, und für die jüngsten Gestaltungen, in welchen die decussirten Paare sichtbar werden. Die Ellipsoidkappe sei nur die zuerst sichtbare Form zweier gegenständiger Blätter an einem Vegetationskegel, sie sei nur der dem Hervortreten zweier gegenständiger Blatthöcker zunächst vorausgehende Entwickelungszustand.

Ihre Ausbildung sei der erste Anfang, aber nicht die wahre Ursache der Gegenständigkeit; diese Ursache würden wir erst kennen, wenn wir wüssten, warum ein Theil der Pflanzen die mit den Kotyledonen oder mit den Sprossvorblättern gegebenen Contactverhältnisse beibehält, ein anderer Theil aber neue Contactverhältnisse schafft, die zu Spiralstellungen führen. Die Contacttheorie zeigt uns, dass an der Pflanze keine Wunder, d. h. keine Aufhebungen der Naturgesetze stattfinden, sondern dass sie so gut wie alles Existirende den Naturgesetzen, insbesondere den Gesetzen der Mechanik unterworfen ist. Dass diese allein aber, soweit wir in die Entwickelungsvorgänge der Organstellungen eingedrungen sind, die Verschiedenheiten der Stellungen uns noch nicht zu erklären vermögen, werde aus denjenigen Fällen klar, in welchem der für Neuanlagen vorhandene Raum nicht benutzt wird, in welchen die Contactverhältnisse die Neuanlage eines Organs erlauben würden, diese Anlage trotzdem aber nicht stattfindet. Wenn z. B. in einem Staubblattkreis die Ausbildung eines Gliedes unterbleibe und die Entwickelungsgeschichte zeigt, dass der Raum für dieses Glied vom Anfang zwar gerade so gut, wie für die übrigen geschaffen, aber nicht ausgefüllt wird, so sei einleuchtend, dass ausser den der unmittelbaren Beobachtung zugänglichen Contactverhältnisse noch ganz andere Ursachen mitwirken. Ebenso wenn in einer mit Blumenblättern versehenen Gattung einzelne Arten ohne Blumenblätter auftreten, ohne dass der Raum für die Blumenblattanlagen anderweitig benutzt wird. Die neuere Litteratur belehrt uns bereits hinreichend, dass in der Betrachtung derartiger Fälle eine grosse Gefahr für die Contacttheorie liegt, auf bedenkliche Abwege zu gerathen. Wenn z. B. Niedenzu sagt, die 5 alternipetalen Staubblätter bei der apetalen Gattung *Crypteronia* erklären sich sehr einfach dadurch, dass die Stamina nur ganz naturgemäss den Raum einnehmen, der durch das Fehlen der Petala frei geworden sei, und dass also die Staminalstellung bei *Crypteronia* kein Grund sei, die Verwandtschaft dieser Gattung mit den Lythraceen[1]) zu leugnen, so muss man sagen, dass

[1]) Bei den apetalen Arten unter den zu *Botala*, *Ammannia*, *Cuphea* gehörigen Lythraceen fällt es den

auf solche Weise sich jede beliebige Verwandtschaft zwischen Gattungen und Familien demonstriren lässt. Die Contacttheorie verfällt dann in genau denselben Fehler, den sie der »comparativen Methode« Braun's, Eichler's und anderer Morphologen zum Vorwurf macht; an diesen wird ein mechanisches Operiren mit den Blüthengrundrissen schwer getadelt, ein Operiren, mit Hülfe dessen es möglich sei, allerlei Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Pflanzen künstlich zu construiren. Ist aber das Verfahren Niedenzu's etwas anderes, als eine ganz »formal schematische« Anwendung der Contacttheorie ohne den Schatten eines Beweises, dass die Sache wirklich so vor sich gegangen sei, wie es nach seiner Auffassung der Fall sein müsste. Man sieht, jede Methode kann unrichtig angewendet werden, und eine allein selig machende Methode giebt es überhaupt nicht. Von allen bisher angewendeten Methoden hat jede ihren Werth, keine kann entbehrt werden, und der einzig richtige Weg liegt in der combinirten Anwendung aller Methoden, deren man sich bisher bedient hat und vielleicht noch neu bedienen wird, in der umsichtigen Verwerthung alles thatsächlichen Materials, dessen man überhaupt habhaft werden kann.

Um jedoch zu Schumann's Abhandlung zurückzukehren, so muss nachdrücklich hervorgehoben werden, dass er die Gefahr, in der sich Niedenzu verstrickt hat, sorgfältig vermeidet. Er ist ein zu vorsichtiger Forscher, um sich so weit von dem zu entfernen, was durch unmittelbare Beobachtung erwiesen werden kann. Ueberhaupt sollen die vorstehenden principiellen Erörterungen nicht dazu dienen, die zweifellos grosse Bedeutung, die ausgesprochene Mitwirkung mechanischer Contacte in Abrede zu stellen, oder die Verdienste, die Verf. sich durch seine ungemein zahlreichen und werthvollen Beobachtungen und theoretischen Erörterungen, durch Aufklärung vieler bisher unklar gebliebener Verhältnisse erworben hat, zu verdunkeln. Es wird vielmehr aus dem Folgenden sich ergeben, dass man mit dem eingangs dieses Artikels gegen die Contacttheorie an einem Beispiel erhobenen Bedenken nicht durchkommt, sondern dass sehr eigenthümliche Fälle vorkommen, die sich ohne dieselbe bis jetzt gar nicht verstehen lassen, ferner, dass Verf. selbst weit davon entfernt ist, die Mitwirkung von Vererbungserscheinungen und anderen noch unbekannten Verhältnissen ausser Acht zu lassen.

Seine Abhandlung zerfällt in zwei Haupttheile:

Staubblättern gar nicht ein, den Raum der fehlenden Blumenblätter zu besetzen.

I. Die Blattstellungen in gewundenen Zeilen. Das Endergebniss dieses Theiles ist auf S. 100—104 zusammengefasst und es ist den Lesern dieser Abhandlung zu empfehlen, diese Seiten zur vorläufigen Orientirung über die vom Verf. angestrebten Ziele zuerst zu lesen. Die speciellen, vorausgegangenen Untersuchungen werden dann in ihrem Zusammenhange leichter verständlich. Verf. behandelt gewisse Theile der mathematischen Beziehungen zwischen den Divergenzbrücken; er weist nach, dass die Blätter die bisher angenommene Constanz in den Divergenzen nicht besitzen, giebt aber zu, dass die Abzählung der Parastichen für die Bestimmung von Annäherungswerthen in den Divergenzen immer von Belang bleiben wird. Für gewisse Fälle giebt A. Braun's Methode zur Fortsetzung der Divergenzen falsche Resultate, während Verf. ein Verfahren mittheilt, durch das man jederzeit im Stande ist, aus den höchsten Parastichen den richtigen Divergenzbruch zu ermitteln.

Es wird 2. auf die Anlagebedingungen der Blätter eingegangen, welche in gewundenen Zeilen stehen. Das von Schwendener als stets vorhanden angenommene Primordmosaik ist am Vegetationskegel nicht immer vorhanden; es kommt vielmehr vor, dass nur ein einziges Blatt als Contactkörper fungirt, dann nämlich, wenn durch scheidige Umfassung des Vegetationskegels sämmtliche tiefer stehende Blätter aus dem Contacte eliminirt werden und die Scheidenränder eine Lücke für die Neubildung offen lassen. Bestimmend wirkt die symmetrische und asymmetrische Beschaffenheit der Scheidenflanken. In ersterem Fall entstehen stets distiche Systeme, bei gleichsinniger Asymmetrie (d. h. wenn die grössere Flanke immer rechts oder immer links liegt) werden spirale Systeme erzeugt. Wenn die Scheidewände sich berühren, also weder einen Zwischenraum lassen noch über einander greifen, so wird der Zähler des Divergenzbruches durch den kleineren, der Nenner durch die Summe des kleineren und des grösseren ausgedrückt, sobald beide durch ein gemeinsames Maass gemessen werden.

Die Stellung, welche durch Divergenzen unter $^1/_3$ ausgedrückt werden, werden nicht, wie Hofmeister wollte, durch schnelle Aufeinanderfolge der Primordien bedingt, sondern entstehen auf dieselbe Weise wie die zwischen $^1/_2$ und $^1/_3$ liegenden Divergenzen. Fällt bei Asymmetrie der Scheidenränder der grössere Flügel abwechselnd rechts und links, so entstehen dorsiventral zweizeilige Blattanreihungen. Alles dies gilt für Mono- wie für Dicotylen.

Tritt an dem Orte, wo eine Neubildung zu erwarten ist, ein Hemmungskörper auf, so stellt

sich das jüngste Phyllom zwischen ihn und die eine Scheideflanke. Auf diese Weise können ganz unregelmässige Blattdispositionen gebildet werden, wie in dem merkwürdigen Falle von *Amicia zygomeris* Unterbrechung der distichen Stellung in ganz regelloser Weise durch Divergenzwinkel von 90, 120, 140°), welcher beweist, wie »eine als inhärent angesehene Besonderheit, nämlich die distiche Blattstellung durch mechanische Ursachen, d. h. durch das als Hemmungskörper wirkende Achselproduct beeinflusst, und wie eine Blattstellung so weit verändert werden kann, dass sie durch keinen constanten Quotienten mehr ausgedrückt werden kann.«

Bei *Pandanus* wirken zu dem Contacte zwei Blätter mit, von denen das eine in seiner ganzen Grösse, das zweite nur zur Hälfte den Vegetationskegel umfasst. Beide zusammen bringen dieselbe Wirkung hervor, welche die bisher betrachteten Blätter allein erzeugten, indem durch den Contact von anderthalb Blättern wieder eine Lücke für die jüngste Anlage gebildet wird und schliesslich drei gewundene Zeilen zu Stande kommen. Endlich kann der Ort der Neubildungen durch zwei freie Contactkörper bedingt werden, wo dann nicht immer die Blattprimordien allein, sondern auch sehr früh erscheinende Achselsprosse zur Mitwirkung gelangen können, wie die Inflorescenzen von *Canna*, *Musa*, *Hedychium* und die Sprosse der kletternden Cucurbitaceen zeigen. Für letztere hebt Verf. selbst die bemerkenswerthe Thatsache hervor, dass Schiefstellung eines Achselproducts (Inflorescenz neben der Mediane einer Blattachsel) vorkommt, ohne mechanisch begründet werden zu können; die Schiefstellung ist von Anfang an vorhanden, nicht etwa, wie man früher wohl annahm, Folge einer nachträglichen Verschiebung, aber ein stossendes Agens wird diesmal auch im Anfangsstadium vermisst. »Offenbar liegt in der ganzen Anordnung der Organe bei den Cucurbitaceen eine vorauswirkende Zweckmässigkeit, sie ist gerade in bestimmter Weise entwickelt, um eine spätere Aufgabe zu erfüllen. Damit hört aber die Betrachtung nach mechanischen Bedingungen, das Forschen nach äusseren Ursachen auf, diese Stellung ist durch innere, erblich übertragene Ursachen geregelt.« Hier begegnet also die Auffassungsweise des Verf. derjenigen des Ref.

Hingewiesen sei noch auf die Darstellung, die der Verf. von den eigenartigen Wachsthumsverhältnissen bei *Menyanthes trifoliata* (denen bei *Calla palustris* sehr ähnlich) und bei *Nelumbo nucifera* entwirft.

Verf. behandelt 3. die Frage über die Verschiebungen bei gewissen Blattstellungen. Die für *Pandanus* von Sachs angenommene Torsion der

Achse unterhalb der jüngsten Blattanlagen ist nicht vorhanden; die Blätter werden von Anfang an in denjenigen Ausweichungen aufgestellt, die sie später haben, und eine erste Anreihung derselben in drei Geradzeilen lässt sich nicht nachweisen. Verschiebungen der Blätter in horizontaler Richtung können stattfinden, aber nur Hand in Hand mit Transformationen in der Gestalt der Achse. Für die Divergenzbestimmungen ist es nöthig, zwei fixe Punkte zu wählen, einen in der Achse, von welchem aus dann der Divergenzstrahl nach dem zweiten Fixpunkt im Blatt zu ziehen ist. Auch bei Transformationen der Achsen liegt die Verschiebung der Blätter nur darin, dass der Achsenfixpunkt verlegt wird. Wenn es gelänge, denjenigen aufzufinden, welcher von der Transformation zur Bestimmung der Divergenzen benutzt wurde, so würde von ihm aus gemessen der Richtungsunterschied der Blätter gleich geblieben sein.

Die Beobachtung, dass die Divergenzbrüche an den entwickelten Sprossen von den Grenzwerthen abweichen und durch kleinere Zahlen im Zähler und Nenner ausgedrückt werden, lässt sich auf das optische Unvermögen zurückführen, mit dem Auge kleine Winkel genau abzuschätzen. Die Stellungsverhältnisse in complicirteren Zahlen, welche den Grenzwerthen, nach denen die Primordien angelegt werden, näher kommen, finden sich nur bei sehr gestauchten Sprossen. Je mehr dagegen die Internodien sich dehnen, desto steiler erheben sich die Parastichen, und desto näher treten Blätter mit niederen Zahlen an die Orthostiche heran, die durch f^0 geht, so dass sie schliesslich vom Auge als in dieselbe fallend, betrachtet werden. Für die Erklärung über das Zustandekommen der $^2/_5$, $^3/_8$- u. s. w. Stellung ist die Annahme einer Verschiebung nicht unbedingt nöthig. Ob sonst etwa eine wirkliche Verschiebung der Blätter, wie Schwendener gemeint hat, nicht stattfindet, ist nur nach einem grossen Materiale von genauen Winkelmessungen an Vegetationskegeln einerseits, an entwickelten Sprossen andererseits zu entscheiden, und es ist zu verlangen, dass ein grosser Zahlenapparat herbeigeschafft werde, aus dem zu ersehen ist, bis zu welchem Maasse die gegenwärtig vorausgesetzte Constanz in den Divergenzen vorliegt. Wie die Methode der Winkelmessung verbessert werden kann, sucht Verf. ausführlich darzulegen, wie er auch im Anschluss hieran in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft einen eigens construirten Goniometer inzwischen bereits beschrieben hat. Verschiedene seiner Messungen zeigen grosse Schwankungen in den Divergenzwinkeln, 80 bei *Pandanus* an einem und demselben Sprosse zwischen 92° und 152°, bei *Cyperus pa-*

pyrus zwischen 109° und 156°, bei *Crocus vernus* zwischen 106° und 161°, bei *Crocus aureus* zwischen 104° und 185°.

II. Morphologie und Entwickelungsgeschichte einzelner Pflanzengruppen.

A. Die Gattung *Adoxa*. Hier dürfte Verf. die Eichler'sche Deutung des Blüthenbaues endgültig durch folgende Darlegung beseitigt haben: Die Blüthenstände sind meist 5blüthig, die Gipfelblüthe ist dann tetramer und besteht aus je einem Kelch-, Blumen-, Staub- und Fruchtblattkreis, je nach dem Contacte steht das erste Kelchblattpaar in Decussation zu den laubigen Begleitblättern, oder es fällt seltener in deren Mediane. Die Seitenblüthen, stets mit der wulstförmigen Anlage eines Tragblattes versehen, sind zygomorph und heteromer; die Stellung der 2 ersten (obersten) Kelchblätter wird durch den Contact einer Gipfelblüthe bestimmt, dann bildet sich das 3. (unterste) Kelchblatt — warum dieses, welches ganz frei in seiner Entwickelung und durch keine benachbarten Organe gestört ist, so sehr zurückbleibt, ist aus Contactverhältnissen nicht erklärbar [1]) — hierauf in Alternanz 3 Blumenblätter und nach Dehnung des Primords abwärts noch zwei weitere Blumenblätter beiderseits neben dem untersten Kelchblatt, endlich 5 Staub- und 5 Fruchtblätter. Sechsblüthige Inflorescenzen, bei denen über einer der beiden jüngeren Seitenblüthen noch ein Primord auftritt, haben infolge der Contactwirkung des letzteren eine 5zählige Gipfelblüthe, die aber eine andere Entwickelung zeigt als die 5zähligen Seitenblüthen. Siebenblüthige Inflorescenzen haben wieder 4zählige Gipfelblüthen. Die nächsten Verwandten der jedoch als aberranten Typus eine eigene Familie darstellenden Gattung erblickt Verf. mit Drude in den Saxifragaceen, insbesondere *Chrysosplenium*.

B. Die Ordnung der *Fluviales*. Verf. hält Dumortier's Zerlegung der Gruppe in die Familien der Potamogetonaceae, Zannichelliaceae, Zosteraceae und Najadaceae für begründet und behandelt diese 4 Gruppen der Reihe nach.

a. Potamogetonaceae. Verf. behandelt die bisher noch unbekannt gewesene Entwickelungsgeschichte des Sprossaufbaues der Grundachse. Auf die Einzelheiten hier einzugehen, ist unmöglich, weil eine Schilderung der obwaltenden Verhältnisse eine ziemlich umfangreiche Darlegung erfordern würde. Bemerkt sei nur, dass Verf. dabei zu einer Erklärung der Sichel gelangt, die von der Buchenau'schen abweicht: nach ihm entsteht eine Sichel, wenn alle aufeinanderfolgenden Lateralstrahlen dieses Sympodiums phylloskope Stellung haben, während sie bei der Fächel axoskop sind. Nimmt man an, dass jeder Spross hierbei mit einem adossirten Vorblatt f_1 beginnt, so bricht bei der Sichel der Lateralstrahl aus dem Winkel eines der Blätter f_2, f_4, f_6 u. s. w., bei der Fächel aus f_1, f_3, f_5 u. s. w. hervor. Von Anti- oder Homodromie der Lateralstrahlen kann dabei keine Rede sein. Bei *Potamogeton* beobachtete der Verf. vorzugsweise Sicheln, daneben aber auch oft einzelne Fächelzweige.

Von Einzelheiten sei nur hervorgehoben, dass die zweitheilige Stipel von *Potamogeton murronatus* Schrader sich durch mechanische Zerreissung erklärt wie die doppelte Galea superior mancher Gräser; ferner dass die Blüthen stets in Wirteln angelegt werden, die Zahl der Wirtelglieder aber abhängig ist von dem Querschnittsareal der Inflorescenzachse, weil nämlich die Grösse der Blüthenprimordien in der ersten Anlage bei allen Arten in einer merkwürdigen Weise constant ist. Gipfelblüthen finden sich dann ein, wenn der Scheitel so gross ist, dass ein Primord von 0,11—0,12 mm Durchmesser darauf Platz hat, fehlen deshalb z. B. stets an den dünnen Inflorescenzen mit zweigliedrigem Wirtel. Sie sind fast stets abnorm gebildet, der Einfluss des Contactes der obersten Seitenblüthen auf die Zahl der Cyklusglieder und auf die ungleiche Ausbildung lässt sich deutlich nachweisen und wird durch die beigegebenen Abbildungen anschaulich.

Bei *Ruppia* wird das Diagramm verbessert, und es wird gezeigt, wie die Pleiomerie des Gynäceums bis zur Siebenzahl durch Vergrösserung des Vegetationsscheitels bedingt wird. Zu beiden Gattungen bemerkt Verf.: »Die Causalreihe ist bei weitem nicht bis auf die letzten Ursachen zurückgeführt, wir müssen vielmehr eine nicht geringe Anzahl von Momenten als für die Gattung *Potamogeton* erblich ansehen. Hierher gehört zunächst die Grösse der Blüthenprimordien, ferner die Grösse der Perigonabschnitte im Verhältnisse zu dem Durchmesser des Blüthenkörpers in der Zeit, wenn jene angelegt werden. Sie müssen als gegebene Quantitäten angesehen werden, deren Ursachen nicht weiter zu ergründen sind. Ebensowenig haben wir eine Einsicht darüber, warum sich die Blüthenprimordien von *Ruppia* so durchaus abweichend in ihrer Ausgliederung verhalten von dem Modus, der uns bei *Potamogeton* entgegentrat. Der Zerfall in drei übereinanderstehende Portionen ist gegenwärtig ursächlich durchaus nicht zu begründen, diese Thatsache muss wieder als gegeben hingenommen werden, sie ist eine der

[1]) Verf. begnügt sich hierzu mit der Bemerkung, dass die obere Seite des Primords gefördert sei; das ist aber gerade die durch die Contacte am meisten behinderte. Hier reicht also die Contacttheorie zur vollständigen Erklärung der Entwickelungsvorgänge nicht aus.

Ruppia eigene, selbst deren nächstverwandter Gattung *Potamogeton* nicht zukömmliche Besonderheit.«

b. Zannichelliaceae. Es werden behandelt *Zannichellia* und *Althenia*, deren Sprossaufbau bisher mangelhaft bekannt war und bei beiden Gattungen, besonders aber bei der letzteren, viele Eigenthümlichkeiten zeigt. Für die Blüthen von *Althenia* neigt der Verf. der Ansicht zu, dass der Scheitel des Sprosses in den weiblichen Blüthen Samenanlagen, in den männlichen Pollenmutterzellen hervorbringe, und dass der Versuch einer Zurückführung beider Blüthen auf ein gemeinsames Schema mit Abort einmal des Androceums, das anderemal des Gynäceums nur eine Künstelei sei.

c. Najadaceae. Auch hier werden die Sprossverhältnisse zum Theil anders dargelegt als bisher von anderen Autoren geschehen. Aus den vorhandenen Contacten wird die Entstehung der Phyllome in zwei von Anfang an gewundenen Zeilen hergeleitet. Eine klare Anschauung von den obwaltenden Verhältnissen zu gewinnen ist selbst mit Hülfe der beigegebenen Abbildungen noch eine verwickelte Sache, so dass es nicht gut möglich ist, hier in Kürze ohne Abbildungen ein einigermaassen zutreffendes Bild der Sprossverkettung zu entwickeln. In den Blüthen bezeichnet auch hier Verf. mit Magnus die Anthere sowohl wie die Samenanlage als axile Organe. In der Homologisirung der Hüllen aber weicht er von Magnus ab, indem er die innere oder einzige Hülle der *Najas*-Samenanlage als Fruchtknoten betrachtet, während Magnus sie nur als »Hülle« und die Samenanlage als durch Abort der Karpiden nackt ansieht. Ueber die morphologische Natur der äusseren Hülle mancher weiblicher *Najas*blüthen enthält sich Verf. des Urtheils.

C. Die Blüthen der *Lilaea subulata* H. B. Kth. Dieser Vertreter einer monotypischen Gattung besitzt tetramorphe Blüthen (1. am Grunde des Inflorescenzträgers weibliche, 2. an der Basis der Inflorescenz eine zweite Form weiblicher, 3. in der Aehrenmitte zwittrige, 4. am Aehrenende männliche Blüthen), welche nebst den sonstigen, unter Bestätigung der Angaben von Hieronymus kurz geschilderten morphologischen Aufbau und unter interessanten Seitenblicken auf die Blüthenentwickelung von *Acorus Calamus* eingehender behandelt werden. Auch auf *Hippuris* und deren Blüthenentwickelung wird verwiesen und dabei von den Ursachen gehandelt, welche die Vielseitigkeit der Diagramme einfacher Blüthen bedingen. Zu diesen einfachsten Blüthen gehören die von *Lilaea*, da sie nur aus einem Staubblatt und einem Stempel, ausserdem noch aus einem der Blüthenachse entsprossenden Begleitblatt (Trag- oder Perigonblatt?) bestehen. Verf. ist geneigt, die Gattung nicht den Juncaginaceae, sondern Potamogeton anzunähern.

E. Koehne.

Zopf, W., Ueber die eigenthümlichen Structurverhältnisse und den Entwickelungsgang der Dictyosphaerium-Kolonien.

(Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. Heft 3. S. 15—25. m. 1 Taf.)

Wir erhalten hier eine Entwickelungsgeschichte der Algengattung *Dictyosphaerium* Näg., welche das hinsichtlich ihrer Structurverhältnisse und deren Zustandekommen bisher bestehende Dunkel in vielen Beziehungen lichtet.

Von ihrem Entdecker zu den Palmellaceen gestellt, wird ihr Aufbau im fertigen Zustande derartig beschrieben, dass die zahlreichen grünen Zellchen zu einer peripherischen Schicht von Hohlkugelform angeordnet erschienen und an den äussersten Aesten feiner Fäden sässen, welche, vom Centrum des Ganzen ausgehend, die Schleimmasse radienartig durchsetzten und sich wiederholt dichotom verzweigten. Es mag gleich erwähnt werden, dass ein centrischer Bau in Wirklichkeit nicht besteht.

Die Entwickelung der Gallerte, in welche die Kolonien eingeschlossen sind, konnte nicht festgestellt werden, dagegen bringt die vorliegende Abhandlung hauptsächlich Aufklärung über die Entstehung der erwähnten, die Gallerte durchsetzenden Fäden, die an Deckglasculturen auf das genaueste verfolgt wurde.

Die abgelöste Gonidie, deren Gestalt niedergedrückt-kugelig und durch die Verschiebung des mantelförmigen Chlorophors nach unten dorsiventral ist, setzt sich am Deckglas — draussen an Algen oder anderen im Wasser befindlichen Gegenständen — fest, umgiebt sich mit einer Haut, theilt ihren Inhalt in zwei, drei oder vier Tochter- resp. Enkelgonidien und bildet also ein Sporangium. Dieses öffnet sich am Scheitel, die Gonidien machen eine Drehung um etwa 90° und üben dadurch auf die zarte Sporangiumhaut, an deren Rande sie festsitzen, einen Zug aus. Dadurch bekommt letztere eine sternförmige Gestalt und ist nun einem drei- oder vierzähligen Blüthenkelche vergleichbar, der in seinem Centrum der Unterlage angeheftet ist und an jedem Zipfel eine Gonidie trägt. Indem der Vorgang sich in derselben Weise mehrmals, freilich oft unter Unregelmässigkeiten in der Anzahl

der Theilungen, wiederholt und die Gonidien sich jedesmal auf dem Rande der Sporangienhäute ansiedeln, werden die Kolonien immer grösser. Dabei erleiden nun die Häute, die sich durch Methylenblau schön färben lassen, starke Gestalt- und Lageveränderungen. Sie vergallerten, werden strickartig zusammengedreht und gezerrt, und nehmen dadurch mehr und mehr Fadenform an. Die Kolonien selbst zeigen aber stets einen Gegensatz von Basis und Scheitel und lassen sich nun mit Korallenstöcken vergleichen, an denen die Individuen (Gonidien), allmählich an Grösse abnehmend, sitzen. Endlich können sich die Kolonien auch loslösen, in freischwimmenden Zustand übergehen und zeigen dann Aehnlichkeit mit einer Hohlkugel oder einem Hohlellipsoid, in dem aber die Individuen keineswegs immer in derselben Hohlfläche liegen. Zuletzt wandern die Gonidien aus, die Hautsysteme vergallerten und werden unkenntlich. Ein Ausschwärmen wurde nicht beobachtet, obwohl die Alge einen Schwärmzustand besitzt.

Wahrscheinlich schliesst sich *Dictyosphaerium* an *Sciadium* an, mit dem die Alge im Aufbau viele Aehnlichkeit hat. Vielleicht aber lassen sich auch noch die Gattungen *Cosmocladium* Bréb., *Oocardium* Näg. und *Actidesmium* Reinsch, die bisher theils zu den Palmellaceen, theils zu den Protococcaceen gestellt werden, mit *Dictyosphaerium* zu einer Famile Sciadiaceae vereinigen.

Kienitz-Gerloff.

Zopf, W., Ueber eine Saprolegniee mit einer Art von Erysipheen-ähnlicher Fruchtbildung.

(Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. Heft 3. S. 48—59. m. 2 Taf.

Nachdem bereits de Bary an den Oosporangien von *Achlya* eine allerdings ziemlich primitive Hüllenbildung aufgefunden hatte und eine solche nach Leitgeb's Andeutungen auch bei *Dictyuchus monosporus* vorzukommen scheint, beobachtete Zopf an einer neuen, *D. carpophorus* genannten Species eine allseitig geschlossene Oosporangienfrucht. An die einsporigen, den Abschluss von Haupt- oder Seitenästen bildenden Oosporangien tritt entweder ein einziger einzellig bleibender, aber vielfach verzweigter Schlauch heran, welcher sich durch eine Querwand abgrenzt, oder es erscheinen zwei bis vier, meist die Enden von Zweigen darstellende und oft fremden Zweigsystemen angehörige Schläuche. Auf alle Fälle wird das Oosporangium ganz und gar umwachsen, und die Hüllschläuche legen sich dicht an seine Wandung an, ohne dass jedoch jemals eine ihrer Zellen einen sogenannten Befruchtungsschlauch austriebe. Da aber zwischen den einfachsten Hüllenbildungen und den antheridialen Aesten bei *Dictyuchus monosporus* Leitg. sowie bei fast allen anderen Saprolegnieen und Peronosporeen eine ausgesprochene Uebereinstimmung herrscht, so steht Z. nicht an, diese einfachsten Hüllenbildungen als das morphologische Homologon der Antheridien der genannten Pilze zu betrachten und demgemäss auch die vollkommeneren Hüllen als weiter entwickelte Antheridialbildungen zu deuten. Er vermuthet, dass auch solche Saprolegnieen wie *S. Thuretii* de Bary, bei denen ähnliche Organe gar nicht mehr auftreten, ursprünglich Antheridien besessen haben.

Offenbar herrscht aber zwischen den Hüllenbildungen bei *Dictyuchus* und bei den Erysipheen, namentlich den Schlauchfrüchten von *Podosphaera*, die auch nur ein Sporangium bilden, grosse Aehnlichkeit, so dass damit auch die von de Bary ausgesprochene Deutung des ersten Hüllschlauches der *Podosphaera*-Frucht als Antheridium im morphologischen Sinne berechtigt erscheint, ja dass die Sporangienfrucht der Erysipheen an die der Saprolegniaceen einen ungezwungenen morphologischen Anschluss findet.

Mit diesen Auseinandersetzungen tritt Z. in scharfen Gegensatz zu der Ansicht Brefeld's, wonach bekanntlich der Anschluss der Ascomycetenfrucht bei den Zygosporeen zu suchen ist, die aber auch aus anderen Gründen unhaltbar erscheint.

Auch nach den übrigen beschriebenen Merkmalen der Pflanze, welche ausser den Oosporangien auch Zoosporangien und zwar beide Fructificationen monöcisch entwickelte, charakterisirt sie sich als eine von allen bisher bekannten wohl unterscheidbare Art.

Kienitz-Gerloff.

Karsten, G., Die Beziehungen der Nucleolen zu den Centrosomen bei Psilotum triquetrum.

(Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Jahrg. XI. Heft 10. S. 555—562. m. 1 Taf.)

An den grossen Zellkernen des sporogenen Gewebes von *Psilotum* beobachtete K., dass die niemals fehlenden Nucleolen stets dem Rande des Kernes mehr oder weniger genähert sind oder unmittelbar an seiner Peripherie liegen und dass sie nach dem Schwinden der Kernmembran an entgegengesetzten Seiten in das umgebende Plasma treten, wo sie, je einer an jeden Pol der Kernspindel rücken und sich in Form scharf umschrie-

bener, homogener Kügelchen nachweisen lassen. Trotzdem die Kerne häufig mehr als zwei Nucleolen enthalten, finden sich ausserhalb von ihm doch immer nur zwei, und in den Fällen, wo nur einer nachgewiesen werden konnte, ist es wahrscheinlich, dass der andere von einem Chromosomenstückchen verdeckt worden war. Es konnte dann eine zweite Theilung der beiden Nucleolen beobachtet werden. Schliesslich rücken die Theilnucleolen in eine auf der Rückseite jedes Tochterkernes entstehende Einbuchtung ein und werden von dem sich abrundenden Kern nach und nach eingeschlossen. Da bei geeignet behandeltem Material an den sich theilenden Kernen auch eine deutliche Strahlung hervortrat, welche, von den Chromosomen ausgehend, gegen die Nucleolen gerichtet war, so kann es kaum zweifelhaft sein, dass diese mit den von Guignard für Pflanzenzellen zuerst nachgewiesenen Centrosomen identisch sind. Sollten sich diese Beobachtungen auch an anderen Objecten bestätigen, so wären damit wiederum zwei wichtige Fragen aus der Zellenlehre, die nach der Bedeutung der Nucleolen und die nach der Herkunft der Centrosomen, gelöst, und es würde sich nun noch darum handeln, die Umwandlung der in den Kern eingeschlossenen Centrosomen weiter zu verfolgen und den Zusammenhang aufzufinden zwischen dem Vorhandensein zahlreicher Nucleolen, dem Austreten dagegen von nur zwei Centrosomen.

Kienitz-Gerloff.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1894. Bd. XII. Nr. 1. J. Christian Bay, Eine neue Infectionsnadel für mykologische Studien (m. Holzschn.). — F. Kamienski, Neue und unbeschriebene Arten der Gattung *Utricularia*. — B. Frank und F. Krüger, Ueber den Reiz, welchen die Behandlung mit Kupfer auf die Kartoffelpflanze hervorbringt. — A. Schneider, Beitrag zur Kenntniss der Rhizobien. — Julius Klein, Der Bau der Cruciferenblüthe auf anatomischer Grundlage (1 Taf.).

Chemisches Centralblatt. LXV. Jahrg. 1894. Band I. Nr. 4. A. Hilger, Fett der Samen der Kaffeefrucht. — W. E. Stone und W. H. Test, Die Kohlehydrate der Frucht der Kentuckyschen Kaffeenusspflanze, *Gymnocladus canadensis*. — A. Hilger und Fr. Tretzel, Gerbstoff der Theeblätter. — A. Petit und M. Polonovsky, Studien über Eserin. — Handelsnamen der in der Pharmacie und den technischen Gewerben angewendeten chemischen Körper etc. — N. Orlow, Pharmakochemie des *Chelidonium majus*. — Robert und Siegel, Toxische Bestandtheile von *Jatropha Curcas*. — P. A. Voss und M. F. de Jong jr., Untersuchungen von Kirschlorbeerwasser.

Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. XLIII. Heft 3 und 4. 1894. Gebek, Ueber Fettextractionen. — H. Weiske, Versuche über die Verdaulichkeit und den Nährwerth verschiedener Cerealienkörner (1 Abbildung). — Hermann Timpe, Ueber die Beziehungen der Phosphate und des Caseïns zur Milchsäuregährung. — Mittheilungen aus dem botanischen Laboratorium und Samenprüfungsanstalt in Hamburg: Dr. Oscar Burchard, Ueber die Herkunftsbestimmung amerikanischer Kleesaaten. — Untersuchungen über die Futtermittel des Handels, veranlasst 1890 auf Grund der Beschlüsse in Bernberg bei Bremen durch den Verband landwirthschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche: VI. Ueber Sonnenblumenkuchen, Referent: Prof. Dr. Kosutany; VII. Ueber Kürbiskernkuchen, Referent: Derselbe. — J. Behrens, Weitere Beiträge zur Kenntniss der Tabakpflanze: V. Der anatomische Bau und die Bestandtheile des Tabakblattes in ihrer Beziehung zur Brennbarkeit (1 Abbild.). — Mittheilungen aus dem agriculturchemischen Laboratorium des Polytechnikum Zürich: E. Schulze und S. Frankfurt, Ueber den Lecithingehalt einiger vegetabilischer Substanzen.

Hedwigia. Bd. XXXIII. Heft 1. F. Stephani, Hepaticarum species novae V (1 Taf. Holzsch.). — J. B. Jack, *Stephaniella paraphyllina* Jack. novum genus Hepaticarum (1 Taf. u. Holzschn.). — P. A. Karsten, Fragmenta mycologica XLII. — C. A. J. A. Oudemans, Fungorum species aliquot novae in Nederlandia detectae. — P. Dietel, Die Gattung *Ravenelia* (3 Taf.).

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Januar. F. Stephani, Eine neue Lebermoos-Gattung (*Schiffneria* (1 Taf.). — R. v. Wettstein, Die Arten der Gattung *Euphrasia*. — J. Lütkemüller, Die Poren der *Closterium*. — J. Bornmüller, *Alkanna Haussknechtii* sp. n. — K. Fritsch, *Licania subcordata* sp. n. — A. von Degan, *Senecio Wagneri* sp. n. — H. Braun, *Rosa dumetorum* var. *Brachtii*.

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1893. Nr. 9. 21. November. H. Stadelmann, Ueber australische Gallen. — H. Potonié, Ueber die Beziehung der Wechselzonen zu dem Auftreten der Blüthen bei den Sigillarien.

Zeitschrift für Naturwissenschaften (Halle), herausgeg. von G. Brandes. **66. Bd. Heft 3 und 4. 1893.** H. Simroth, Kurze Erwiderung auf Herrn Dr. von Schlechtendal's »Bemerkungen« in dieser Zeitschrift, Bd. 66. S. 87—89.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 1893. 26. Dec. K. Small, Altitudinal distribution of Ferns of Appalachian Mountain System. — T. Morong, Notes on Iridaceae etc. — H. Kearney, Notes on Flora of South-eastern Kentucky. — D. Halsted, Solandi Process of Sun-printing. — Id., Heliotropism of Mallows.

Botanical Gazette. 22. December. 1893. L. Russell, Bacterial flora of Atlantic Ocean in vicinity of Woods Holt, Mass. (1 plate). — A. Carleton, Studies in biology of Uredineae (3 plates). — F. Foerste, Rootstocks penetrating the ground vertically: Notes on Leguminosae (1 plate).

Journal de Botanique. 16. Dec. 1893. E. Wilczek, Une herborisation au col de la Vanoise. — L. Guignard, Localisation des principes actifs chez les Capparidées etc.

Gardener's Chronicle. 30. Dec. 1893. *Graderia subintegra* Mast. sp. n. (fig.). — **20. Jan. 1894.** B. Hemsley, Japanese Horticultural Literature. — *Asplenium Guildingii* Jenman and *Trichomanes fructiculosum* Jenm. n. sp.

Neue Litteratur.

Armstrong, Mrs. C. C., The South Pacific Fern Album: New Zealand Section. London, Low, 1893. Fol.

Bay, J. Christian, Biological Investigation in Botany. (Science, 22. December 1893.)

Biourge, Ch., Recherches morphologiques et chimiques sur les grains de pollen. Lierre, Van In, 1892. In 4. 36 p. 2 pl. (Extr. de la cellule, t. VIII.)

Bonavia, E., The Flora of the Assyrian Monuments and its Outcomes. London, Constable. 8 vo.

Boyle, F., About Orchids: A Chat. With Coloured Ill. London, Chapman and Hall. 8vo. 242 p.

Claudot, C., Etude sur la place de production no 1, installée dans la forêt domaniale de Champenoux (Meurthe-et-Moselle). Paris, impr. nationale, 1893. In 8. 15 p. (Extrait du Bulletin du ministère de l'agriculture.)

Congrès viticole de Montpellier, Compte rendu in extenso des travaux du Congrès, 13—17. juin 1893. Montpellier, C. Coulet, 1893. Un vol. gr. in 8 avec 17 figures dans le texte et 2 cartes géologiques.

Cooke, C., Handbook of British Hepaticae. Containing Descriptions and Figures of the Indigenous Species of *Marchantia, Jungermannia, Riccia* and *Anthoceros*. London, W. H. Allen & Co. 1894. 8vo. 7 und 310 p. with 7 plates and 200 Woodcuts.

Correvon, H., Flore coloriée de poche à l'usage du touriste dans les montagnes de la Suisse, de la Savoie, du Dauphiné et des Pyrénées. Paris, P. Klincksieck. 12. 328 p. 144 pl. col.

Crolas et V. Vermorel, Manuel pratique des sulfurages. Guide du vigneron pour l'emploi du sulfure de carbone contre le phylloxéra. Paris, libr. Michelet. 17. édit. revue et augmentée. In 8. 112 p. avec fig. (Bibliothèque du Progrès agricole et viticole.)

Glaser, L., Ueber Brunnenanlagen und Standgefässe für gekochtes Wasser auf Grund bacteriologischer Untersuchungen. Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr. 8. 90 S.

Henri, Des vergers et de la culture des pommiers. Paris, lib. Goin, 1893. In 18. 47 p. et 3 pl.

Höfer, F., Nachträge zu den Dialectnamen der in Niederösterreich vorkommenden Pflanzen. Wien, Franz Matzner. 8. 4 S.

Laer, H. v., Studies on Secondary Fermentation and Frets. (Transactions of the Institute of Brewing January 1894. Vol. VII, Nr. 3.)

Lilienthal, R., Ein Beitrag zur Chemie des Farbstoffes der gemeinen Wandflechte (Physcia parietina Körb.). Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr. 8. 53 S.

Martius, C. F. Ph. v., A. W. Eichler et I. Urban, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas, partim icone illustratas edd. Fasc. 115. Leipzig, F. Fleischer. gr. Fol. 210 Sp. m. 34 Taf.

Moore, Thos., British Ferns and their Allies. New. ed. London, Routledge & Sons. 8vo. 180 p.

Oliver, D., Illustrations of the Principal Natural Orders of the Vegetable Kingdom: Prepared for the Science and Art Department of the Council of Education. Plates by W. H. Fitch. London, Chapman and Hall, 1893. Roy. 8. 112 p.

Richard, Achille, Nouveaux éléments de botanique, contenant l'organographie, l'anatomie et la physiologie végétales, les caractères de toutes les familles naturelles. 11. édition, augmentée par Charles Martins et J. de Seynes. Paris, F. Savy, 1893. 1 vol. in 8 de 700 p. avec 380 gravures dans le texte.

Siélain, R., Atlas de poche des plantes des Champs, des Prairies et des Bois, à l'usage des Promeneurs et des Excursionnistes. Paris, Paul Klincksieck. 12. 328 p. 150 pl. col.

Sohn, C. E., Dictionary of the Active Principles of Plants: Alkaloids, Bitter Principles, Glucosides: their Sources, Nature and Chemical Characteristics. With Tabular Summary, Classification of Reactions and Full Botanical and General Indexes. London, Baillière, Tindall and Cox. Oblong, 196 p.

Tieghem, Ph. van, Eléménts de botanique. Deuxième édition, revue et augmentée, 1891—1893. Paris, F. Savy. Deux volumes in-18 de 1050 p. avec 563 gravures dans le texte.

Tortelli, M., Ricerche microscopiche e chimiche sulla Durra (*Sorghum cernuum*). Roma, tip. Nazionale di G. Bertero, 1893. 4. 12 p. con tav. (Pubblicazione del laboratorio chimico centrale delle gabelle.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 7. 1. April 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Flora von Nieder-Oesterreich. Handbuch zur Bestimmung etc. Von Dr. **Günther Ritter Beck von Mannagetta.** Zweite Hälfte (Schluss). Wien 1893. S. 1—74 Allgemeiner Theil, und Beschreibender Theil S. 431—1396.

In Nr. 52 des Jahrgangs 1891 dieser Zeitung hat Referent über die erste Hälfte des beschreibenden Theiles (Gymnospermen, Monocotylen, Dicotylen bis Ranunculaceen) dieses stattlichen, jetzt in seiner Vollendung 93 inhaltsreiche Druckbogen umfassenden Werkes ein zusammenfassendes Urtheil zu fällen versucht, auf welches, da es auch auf die Fortsetzung mit gleichem Rechte in seinen Licht- und Schattenseiten anwendbar erscheint, zunächst verwiesen sein mag. Das Gewand hat sich höchstens dadurch weniger zum Vortheil gestaltet, dass die Abbildungen an Zahl und Umfang verringert auftreten, was wohl äussere Gründe haben dürfte; dadurch ist aber auch ihr innerer Werth leider gesunken, denn die zusammengedrängten Analysen einiger Leguminosen, Compositen etc. gleichen nunmehr den Uebersichtsbildern mancher anderer Werke, während vordem analytische Einzelheiten darunter zu finden waren, welche umfassenderen Arbeiten zur Vorlage zu dienen berufen erschienen. Noch der früheren Absicht, in die Bestimmungseinzelheiten einzuführen, entspricht die Fig. S. 506 vom Narbenbau bei *Viola*, oder auch S. 910 die Analyse der Primulaceen. — Die Schwierigkeit des Auffindens, besser gesagt, des Sich-zurecht-Findens in der Species-Anordnung, bleibt die gleiche wie im ersten Theil, ebenso die Menge ungewohnter Benennungen, obwohl beides durch ein ausserordentlich sorgsam zusammengestelltes Register von 62 engbedruckten Seiten ausgeglichen wird.

Wie die Autorität des Verfassers und der Umfang wie Preis des Werkes genugsam bekunden, redet das letztere zu den floristischen Fachmännern, die ihre Aufgabe ernst nehmen, obwohl durch terminologische Erklärungen und dergl. auch der minder botanisch Geschulte sich des Inhaltes bemeistern können soll. Dabei ist Beck bemüht, in dem Rahmen dieser engumgrenzten Flora sehr viel Kenntnisse und Litteraturhinweise specieller wie allgemeiner Floristik und Systematik zu bringen, von dem Hinweis auf Kerner's Abhandlung über die Mohne der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge im österr. Alpenverein bis zu Lehmann's Monographie der *Potentilla* und den Gattungs-Citaten nach Tournefort, Linnée und neueren Quellenwerken. Den Reichthum des Inhalts soll Niemand tadeln, er kann ja nur belehrend wirken; doch steht Ref. selbst auf dem kurz von Alph. de Candolle in dessen »Phytographie« p. 152 bezeichneten Standpunkte, nach welchem die Floren kleiner Gebiete sich durch abgekürzte Beschreibungen der Familien und Gattungen unter kurzem Hinweis auf die zeitgemässen Monographien auszeichnen sollen, ohne selbst den Charakter systematischer Monographien nachzuahmen, während sie in allem, was die Variation der Species und ihrer Charaktere anbetrifft, an rechter Stelle arbeiten und darin ihre Stärke suchen sollen. In der Auswahl derjenigen Litteratur, welche der betreffenden Flora zur wissenschaftlichen Grundlage auch in letzteren Punkten dient, würde nach des Ref. Meinung der Schwerpunkt wissenschaftlichen Beiwerkes zu liegen haben, damit dasselbe nützlicher wirkt und von den Meisten nicht nur als Ornament empfunden wird.

Bei dem reichen systematisch-blüthenmorphologischen Inhalt, welcher sich durch das ganze Werk hindurchzieht, fällt allerdings die Armuth an Schilderung der vegetativ-biologischen Sphäre sowohl im Gattungs- als Speciescharakter auf; das ganze

Gewicht ist in die »Bestimmungs-Schlüssel« gelegt worden, und dies erscheint für unsere Zeit, trotz der Gegenbemerkungen des Verf.'s im Vorwort, dürftig.

In Hinsicht auf die Art-Variationen ist allerdings dafür mit der grössesten Sorgfalt alles Material beigebracht und oft genug wirkt dasselbe erdrückend. Unter den 39 angenommenen *Rosa*arten (welche übrigens Braun bearbeitet hat) treten die fast zahllosen *Rosa canina*formen mit einem Raum von 10, die von *Rosa dumetorum* mit 6 Seiten auf. *Hieracium* mit seinen 60, *Rubus* mit 80 Arten sieht verhältnissmässig klarer aus. Bei *Viola* und ähnlichen Gattungen sind zwar zunächst die Hauptarten von den Bastarden im Druck getrennt gehalten; indem dann aber der Bestimmungsschlüssel auf die Gesammtmasse aller 42 Formen gleichmässig eingeht und nun die Schwierigkeit der gestörten Aufeinanderfolge natürlicher Gruppen im dichotomischen Schlüssel sehr auffällig wird, entsteht für den practischen Gebrauch eine unliebsame Last, welche nicht förderlich auf die Vertiefung in das Studium der Formenkreise wirken kann. Hier müssen ja überhaupt sehr einfache und klare phytographische Wege betreten werden, wenn nicht die Floristik in dem von ihr eifrig herbeigeschafften Material an der Thatsache der Inconstanz der Arten und des Bestehens zahlloser Uebergänge ersticken soll.

In einigen Fällen hat Beck wohl unnöthige Gattungstrennungen angewendet, z. B. bei *Cardamon sativum* (der gewöhnlichen Gartenkresse) von *Lepidium* auf Grund der Keimblätter, *Kickxia* (S. 1041) von *Linaria*. Die Zukunft muss lehren, wie es mit der Umbellifere *Sceselinia austriaca* (S. 637) steht. Eine neue *Campanula praesignis* ist S. 1105 beschrieben. In der Stellung der Spiraeaceen bei den Saxifrageen und Abtrennung der *Ulmaria* und *Filipendula* von dieser Familie ist Beck den von Fritsch 1889 gemachten Auslassungen gefolgt.

Beck sagt im Vorwort: »Auch der vornehmlich auf meinen Forschungen beruhenden, zusammenfassenden Darstellung der geographisch wie botanisch so hochinteressanten Vegetationsverhältnisse unseres Landes widmete ich, soweit es im Rahmen dieses Werkes möglich war, besondere Aufmerksamkeit, um auch diesem in unserem Lande leider wenig betriebenen, aber viel versprechenden pflanzengeographischen Forschungszweige Geltung und Anhänger zu verschaffen.« Einen Abschnitt des Landes hatte Verf. schon vor Jahren in der »Flora von Herrnstein« sehr ausführlich und unter Befolgung sehr nützlicher Methoden pflanzengeographisch bearbeitet, worüber im Jahrgang 1886 dieser Zeitung gleichfalls berichtet wurde. Diese Grundlage ist jetzt weiter ausgeführt und durch Einhaltung der regionalen und floristischen Gesichtspunkte zu einer Gliederung des Landes benutzt, wie sie aus den Uebersichten der Vegetationsgebiete S. 28 und 35 hervorgeht. Unter diesen sind dann die maassgebenden Formationen genannt und ausführliche Listen hinzugefügt, deren Artinhalt durch Druck und Signatur geographisch charakterisirt ist. Die Formationen der »mitteleuropäischen Flora« (Beck meint speciell die Berg- und Hügelflora des südlichen Mitteleuropas, ohne allerdings die eigentlich »baltischen«, d. h. in der Niederlausitz zunächst in grösserem Maassstabe beginnenden Formationen abzuscheiden, und kann in dieser Vereinigung recht wohl den weiteren Begriff der »mitteleuropäischen Elemente« gebrauchen) sind nach einigen Baumwaldungs-Bildern in erster Linie geschieden, was als Princip problematisch erscheint. Von Interesse ist dabei, dass unter der Formation der Rothföhre eine Ueberzahl von Arten genannt ist, welche in Höck's »Nadelwaldflora Norddeutschlands« fehlen und die Richtigkeit meiner an anderem Orte ausgesprochenen Meinung erhärten, dass die Höck'sche Liste nur auf localfloristische Bedeutung rechnen kann, dass die Stetigkeit in den Waldbegleitern einzelner Baumarten nicht vorhanden ist. — Die Culturflächen Niederösterreichs, ihre Erträgnisse von den einzelnen Arten, Statistik der Gesammtflora (2309 Arten + 245 Hybride sind von Beck aufgenommen, 509 + 188 = 697 insgesammt mehr als von Neilreich im Jahre 1859) und Litteraturverzeichniss schliessen diesen allgemeinen Theil des unverkennbar von der bedeutenden wissenschaftlichen Arbeitskraft des Verf. in rühmlichster Weise zeugenden Werkes.

Drude.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXVI. Paris 1893. Avril, Mai, Juin.

(Fortsetzung.)

p. 1091. Le travail de la terre et la nitrification; par M. P. P. Dehérain.

Der Verf. zeigt, dass wenn auch die Nitrification eines Bodens im Verlaufe des ganzen Jahres genug Salpeterstickstoff liefert, um die Bedürfnisse der Culturpflanzen zu decken, doch eine Chilisalpeterdüngung nothwendig wird, weil manche Culturpflanzen die Nitrate nur im Frühjahr, andere im Frühjahr und Sommer assimiliren und jedenfalls die Nitrificationsproducte des Herbstes und Winters ungenutzt im Drainagewasser weglaufen. Es wäre daher sehr gut, wenn man die Nitrification

im Frühjahr soweit steigern könnte, dass der Bedarf der Culturpflanzen an Nitrat dadurch allein gedeckt würde.

Der Verf. findet nun weiter, dass ihm zugesandte Erdproben auffallend stark nitrificiren und dass dies im Verlauf weniger Monate sehr nachlässt, z. B.

	Salpeterstickstoff in cbm Drainagewasser 1890	1891
Erde von Wardrecques	116 g	33 g
Erde von Blaringhem	108 g	39 g

Die Erklärung hierfür vermuthet er in einem früher von Schloesing betonten Umstand, nämlich der Durcharbeitung des Bodens, die in den eben erwähnten Fällen bei der Probenabme geschah und wodurch die Bacterien im Boden vertheilt und so zu lebbafterer Thätigkeit angeregt würden. Zur Prüfung dieser Vermuthung benutzte er Erde, die in Versuchsgefässen seit 2 Jahren stand, setzte den Inhalt der Hälfte dieser Gefässe der Luft während 6 Wochen aus und arbeitete sie von Zeit zu Zeit durch. Nachdem die Erde dann wieder eingefüllt war, wurde sie sofort mit folgendem Resultat untersucht:

Salpeterstickstoff aus 100 g Erde in mg

	Erde von Grignon		Erde von Marmilhat		Erde aus Palbost	
	nicht durchgearbeitet	durchgearbeitet	nicht durchgearbeitet	durchgearbeitet	nicht durchgearbeitet	durchgearbeitet
Nr. 1	2	44	2	51	2	71
Nr. 2	3	39	2	46	2	57

Nach 2—3 Monaten gaben die Erden Salpeterstickstoff im cbm Drainagewasser

Nicht durchgearbeitet	18,8 g
Durchgearbeitet	1340,0 g

Weiter findet er, dass die Nitrification im Boden in verschiedenen Monaten sehr verschieden stark ist. Proben desselben Bodens nitrificirten im November sehr energisch, im Januar und März höchstens halb so stark. Genaueres hierüber müssen weitere Untersuchungen lehren.

Auf Grund seiner Analysen berechnet er, dass, wenn der Ackerboden im November bei starker Durcharbeitung und Zerkleinerung so stark nitrificirte, wie die erwähnte, im November genommene Bodenprobe, weit mehr Salpeter gebildet wurde, als irgend eine Cultur verbrauchen könnte und der Ueberschuss würde ungenutzt ausgewaschen. Dagegen nitrificirt der stark durchgearbeitete Boden im März auf Grund des Verhaltens der oben erwähnten Probe genügend stark. Demnach muss man den Acker im Herbst behufs Aufnahme der Winterfeuchtigkeit umbrechen, aber nur in grossen Schollen, um die Nitrification nicht zu gross werden zu lassen, im Frühjahr dagegen muss man ihn möglichst zerkleinern und besonders bei Cultur anspruchsvoller Pflanzen dahin streben, diese Zerkleinerung und damit die Intensität der Nitrification auch nach dem Aufgange mit Hülfe von noch zu verbessernden Maschinen möglichst zu steigern.

p. 1143. Inulase et fermentation alcoolique indirecte de l'inuline. Note de M. Em. Bourquelot.

Verf. greift, angeregt durch Green's Auffindung der Inulase, des Fermentes, welches Inulin in Lävulose umwandelt, und durch seine eigenen Untersuchungen über Trehalose auf seine eigene frühere Beobachtung zurück, wonach *Aspergillus niger* in Inulinlösungen ebenso üppig, wie in solchen von Glycose oder Rohrzucker wächst. Er findet, dass wie vermuthet der *Aspergillus* neben anderen Fermenten Inulase producirt. Dieses Ferment ist von Invertin und Diastase, die Inulin nicht angreifen, verschieden und unterscheidet sich von der Trehalase dadurch, dass es durch eine Temperatur von 64 ^{0} noch nicht geschädigt wird; dagegen konnte Verf. noch keine Momente finden, die die Inulase von der Maltase unterscheiden.

Die Wirkung der Inulase auf Inulin ist in wenig concentrirten, heiss bereiteten Lösungen dieses Kohlehydrats sehr regelmässig. In einer 1,32 procentigen Lösung von Inulin aus *Atractylis gummifera* ging die Einwirkung der Inulase folgendermaassen von statten:

Zeit in Stunden	Drehung der Flüssigkeit	Temperatur der Flüssigkeit	Reducirender Zucker %
0	—1,06	17	0
12	—2,03	17	0,871
36	—2,43	17,5	1,283
64	—2,50	19	1,371
84	—2,53	19,5	1,403

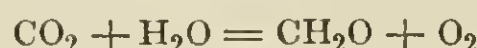
Hieraus folgt, dass unter diesen Umständen dieses Inulin fast ganz in Lävulose übergeführt wird. Ob es sich daher etwas von denen unterscheidet, die nach Tanret unter dem Einfluss verdünnter Säuren auch etwas Glycose geben, bleibt dahingestellt.

Von praktischer Bedeutung hinsichtlich besserer Verwerthung der Topinambourknollen ist, dass das an sich von Hefe nicht vergährbare Inulin nach Ueberführung in Lävulose in alcoholische Gährung versetzt werden kann und dass dabei statt ver-

dünnter Säure der inulaseliefernde *Aspergillus* verwendet werden kann.

p. 1145. Contribution à l'étude des phénomènes chimiques de l'assimilation de l'acide carbonique par les plantes à chlorophylle. Note de M. A. Bach.

Ueber den Mechanismus der Reduction der Kohlensäure in grünen Pflanzen unter dem Einfluss des Sonnenlichtes nach der Formel



$$CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2$$

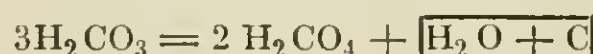
macht sich Verf. folgende Vorstellung.

Er erinnert daran, dass die schweflige Säure im Sonnenlichte sich nach folgender Formel zersetzt



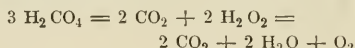
$$3\ H_2SO_3 = 2\ H_2SO_4 + H_2O + S$$

und nimmt danach an, dass die Kohlensäure sich analog zersetzt nach folgender Formel



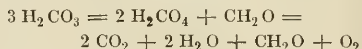
$$3H_2CO_3 = 2\ H_2CO_4 + \boxed{H_2O + C}$$

Während aber im ersteren Falle der in Freiheit gesetzte Schwefel kein Hydrat oder aber ein sich sofort in Wasser und Schwefel zersetzendes bildet, würde die Kohlensäure ein beständiges Hydrat, das Formaldehyd bilden. Das der H_2SO_4 entsprechende andere Zersetzungsproduct H_2CO_4 würde das Hydrat der Ueberkohlensäure sein, welches zu dem Anhydrid CO_3 gehört, das Berthelot als das Product der Einwirkung des electrischen Stromes auf Kohlensäure allein oder bei Gegenwart von Sauerstoff fand. Dieses Hydrat der Ueberkohlensäure würde sich spontan oder unter dem Einfluss in der Pflanze enthaltener Stoffe in Kohlensäureanhydrid und Sauerstoff spalten



$$3\ H_2CO_4 = 2\ CO_2 + 2\ H_2O_2 = 2\ CO_2 + 2\ H_2O + O_2$$

Von den drei in Reaction eintretenden Kohlensäuremolekülen würde also eines nach der anfangs erwähnten Formel zersetzt, die beiden anderen würden durch die Ueberkohlensäure regenerirt:



$$3\ H_2CO_3 = 2\ H_2CO_4 + CH_2O = 2\ CO_2 + 2\ H_2O + CH_2O + O_2$$

Wurster hat ja auch Wasserstoffsuperoxyd in Pflanzen nachgewiesen, welche Beobachtungen Bokorny, freilich aber nach Verf. mit Unrecht, anders deutet.

Verf. sucht nun seine Hypothese des Modus der Kohlensäurezersetzung experimentell zu beweisen. Zu dem Zwecke trachtet, er danach wenigstens eines der beiden Zersetzungsproducte festzulegen und aus der Reactionssphäre zu entfernen und Substanzen anzuwenden, welche wenigstens einen Theil der Lichtstrahlen absorbiren. Er verwendet essigsaures Uran, weil die Salze dieses Elementes in wässeriger Lösung empfindlich auf Wasserstoffsuperoxyd reagiren und weil sie einen Theil der violetten Strahlen absorbiren, also von dem Spectralbezirk, dem eines der Maxima der Kohlensäurezersetzung in der Pflanze entspricht. Im Sinne der Hypothese des Verf. musste also die Kohlensäurezersetzung sich durch Bildung eines Niederschlags von Uranperoxyd anzeigen.

Verf. liess nun durch zwei Flaschen, die eine 1,5% Uranacetatlösung enthielten und von denen die eine durch schwarzes Papier gegen Licht geschützt war, Kohlensäure gehen. Immer trübte sich 20—30 Minuten nach Beginn der Operation die Flüssigkeit in der beleuchteten Flasche und wurde grün, worauf sich ein theilweise hellbrauner, theils violettbrauner Niederschlag bildete, der beim Waschen auf dem Filter violett wurde und weiter auf dem Filter in ein Gemisch von Uranhydroxyd und -hydroxydul, vielleicht mit einer Spur von Uranperoxyd, überging, welches auch in einer Uranoxalatlösung im Sonnenlichte entsteht. In der verdunkelten Flasche, durch welche Kohlensäure hindurchging, und einer am Lichte stehenden Vergleichsflasche blieb die Flüssigkeit stets ohne Niederschlag.

Auf Grund der Hypothese des Verf. wäre dieses Resultat erklärlich, wenn der unter der Einwirkung von Licht und Kohlensäure entstehende Niederschlag Uranperoxyd wäre. Die Kohlensäure hätte sich dann in Formaldehyd und Ueberkohlensäure gespalten und letztere hätte überkohlensaures Uran gebildet, welches sich in Kohlensäureanhydrid und Uranperoxyd gespalten hätte.

Wahrscheinlich wirkt aber das Formaldehyd kräftig reducirend auf das Uranperoxyd und bildet daraus niedere Oxyde. In der That bildet Formaldehyd aus Uranperoxyd einen erst hellgelben, dann braunvioletten Körper, der in Essigsäure löslich war, während das Uranperoxyd auch nach mehrtägigem Aufenthalt im Sonnenlichte in Essigsäure unlöslich bleibt und seine Farbe nicht ändert.

Verf. findet, dass seine oben erwähnten Versuche mit seiner Hypothese doch im Einklang stehen.

p. 1148. Sur la migration de la fécule de pomme de terre dans les tubercules à repousses. Note de M. Aimé Girard.

Verf. zeigt analytisch und mikroskopisch, dass die Kartoffelknollen, die infolge der nach langer Trockenheit im Herbst 1892 eintretenden Nässe an der Spitze Tochterknollen getrieben hatten, ihre Stärke zum grossen Theil an diese Tochterknollen abgegeben hatten und dass dementsprechend die Zellen der Mutterknollen, je weiter sie von der Ansatzstelle der Tochterknollen entfernt waren, desto weniger Stärke enthielten.

p. 1277. De la multiplicité des parties homologues dans ses rapports avec la gradation des végétaux; par M. A. Chatin.

Während de Candolle der Ansicht war, dass diejenigen Pflanzen die vollkommensten sind, bei denen die Organe gleichzeitig am zahlreichsten und am distinktesten sind, vertritt Verf. hier von Neuem die schon früher geäusserte, entgegengesetzte Anschauung, der nachher Jussieu und Brongniart sich anschlossen.

Als Gründe dieses seines Standpunktes formulirt Verf. folgende:

1. Je zahlreicher homologe Theile werden, desto mehr entfernt sich ihre Stellung vom Quirltypus der Reproductionsorgane und nähert sich dem Spiraltypus der Vegetationsorgane.
2. Je zahlreicher homologe Organe sind, desto weniger beständig ist ihre Stellung und ihre gegenseitige Symmetrie regelmässig.
3. Je zahlreicher homologe Organe werden, desto häufiger zeigen sich gleichzeitig unzweifelhafte Degradationserscheinungen, wie Verf. an den Ranunculaceen näher zeigt.

Wie Verf. seine Anschauungen an Einzelbeispielen näher begründet, ist aus dem Original zu ersehen; er berücksichtigt dabei von Reproductionsorganen auch Kelch und Korolle, betont aber ausserdem, dass auch die Vegetationsorgane hier in den Kreis der Betrachtung zu ziehen sind. So herrscht bei Wurzeln und Stengeln der Monocotyledonen die Mehrzahl, bei denen der Dicotylen die Einzahl vor.

Auch die Erfahrungen der pflanzlichen Paläontologie stimmen, wie Verf. hervorhebt, mit seiner Anschauung überein. Im Thierreich sind Fälle nicht selten, wo z. B. niedrigere Entwickelungsstufen desselben Thieres mehr Beine haben, wie höhere, und bei im System niedriger stehenden Thieren trifft im Vergleich zu höher stehenden dasselbe zu (isopode und dekapode Crustaceen). Auch die zoologischen Anschauungen und Thatsachen sprechen also für des Verf. Ansicht.

(Fortsetzung folgt.)

Dodel, A., Biologischer Atlas der Botanik für Hoch- und Mittelschulen. Zürich, Caesar Schmidt'sche Buchhandlung. I. Serie. Iris sibirica. 7 Blätter in Farbendruck, 1893.

Die vorliegenden Tafeln können als Muster ausgezeichneter Farbendrucke gelten, und sind von vollendeter Schönheit, auch das grosse Format ist sehr zweckmässig. Nur sind leider die Fehler wiederum nicht vermieden, die so viele andere, sonst vortreffliche Wandtafeln, z. B. aus der Kny'schen Sammlung, wenig benutzbar machen. Es sind nämlich zu viele Figuren auf eine Tafel (67 auf 7 Tafeln) zusammengedrängt, in den einzelnen Bildern ist viel zu viel Detailausführung vorhanden. Für den Hörsal des botanischen Instituts in Strassburg ist deswegen z. B. Tafel VI »Die Vorgänge der Befruchtung im engeren Sinne«, mit der die Probe angestellt wurde, nicht zu gebrauchen. Im Uebrigen lässt sich auch gegen die Zweckmässigkeit der hier angewandten Methode, möglichst viel von der Entwickelung einer einzigen Pflanze demonstriren, mancherlei einwenden. Dazu kommt, dass gewisse Figuren, so z. B. der Längsschnitt des Keimlings, unglücklich gewählt sind. Endlich kann Ref. die allzu realistische Darstellung der Präparate auf Taf. V und VI, die nicht die Farben der Objecte, sondern die der angewandten Tinctionen bringt, nicht billigen. Eine gewisse Schematisirung ist für den Unterricht absolut nöthig; wenn das gefärbte Wandplasma des Embryosackes in dem dargestellten Präparate geschrumpft war, so durfte es doch nicht, wie hier geschieht, mit allen seinen Falten dargestellt werden.

H. Solms.

Nachricht.

Gartenflora. Die im 43. Jahrgange stehende, von Regel begründete Gartenflora wird jetzt vom Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den preussischen Staaten, Berlin N., Invalidenstr. 42, im Selbstverlage herausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist von 20 Mark auf 12 Mark herabgesetzt. Die Zeitschrift erscheint halbmonatlich und umfasst im Jahr 42 Bogen (672 S.), durchschnittlich 12 Farbentafeln und viele schwarze Abbildungen.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. XIX. Bd. 4. Heft. 1893. H. Salus, Ueber das Verhalten der Choleravibrionen im Taubenkörper und ihre Beziehungen zum *Vibrio Metschnikovi*. — Scheuerlen, Weitere Untersuchungen über Saprol.

Archiv der Pharmacie. Bd. 231. Heft 9. G. Baumert und W. Halpern, I. Chemische Zusammensetzung und Nährwerth des Samens von *Chenopodium album* L. — II. Ueber russisches Hungerbrot. — III. Ueber Chenopodin und den Nachweis des Chenopodiumsamens in Mahlproducten. — A. Bécheraz, Ueber die Sekretbildung in den schizogenen Gängen. — G. Heut, Beiträge zur Bestimmung des Nicotingehaltes der Tabake. — G. Holle, Ueber einige neue Kautschukpflanzen (*Mimusops globosa* Gärtn. und *balata* Gärtn.). — H. Beckurts, Beiträge zur chemischen Kenntniss der Kakaobohnen.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. XV. Bd. Nr. 1. 1894. Arens, Eine Methode zur Plattencultur der Anaëroben. — M. W. Beyerinck, Notiz

über den Nachweis von Protozoen und Spirillen im Trinkwasser. — F. Gärtner, Ein neuer gasbildender Bacillus. — Nr. 2/3. H. Kerez, Ueber den Einfluss des Tabaks auf den Tuberkelbacillus. — H. Laser, Ueber die practische Verwerthbarkeit des Bacillus der Mäuseseuche-Laser. — M. Lunkewicz, Beitrag zur bacteriologischen Technik. — Nr. 4. Percy Frankland, Die Bacteriologie in einigen ihrer Beziehungen zur chemischen Wissenschaft. — J. Marek, Kleine Mittheilungen zur bacteriologischen Technik. — Th. Remesoff und S. Fedoroff, Zwei Fälle von Tetanus traumaticus behandelt und der eine von ihnen geheilt durch das Blutserum immun gemachter Thiere (Hunde).

Chemisches Centralblatt. 1894. Band I. Nr. 5. M. Markownikoff, Darstellung der Korksäure. — R. W. Bauer, Aus Aepfelpektin entstehende Zuckerart. — Rud. Emmerich, Fortschritte auf dem Gebiet der bacteriologischen Wasseruntersuchungen. — J. Kuprianow, Biologie der Vibrionen. — Emil Bunzl-Federn, Neuer Mikroorganismus. — Hans Schöfer, Verhalten von pathogenen Keimen in Kleinfiltern. — Ed. Jensch, Galmeiflora von Oberschlesien. — Salomon Frankfurt, Zusammensetzung der Samen und der etiolirten Keimpflanzen von *Cannabis sativa*. — G. de Chalmot, Werden Pentosen durch den Assimilationsprocess gebildet? — A. Bécheraz, Sekretbildung in den schizogenen Gängen. — Yoshito Inoko, Verbreitung der Nucleïnbasen. — Edw. F. Reichert, Vergl. Untersuchungen über die physiologische Wirkung von Brucin und Strychnin. — V. Harley, Physiologischer Abbau des Traubenzuckers. — Domenico Martelli, Zusammensetzung der Asche der Olivenölkuchen. — O. Kellner, Y. Kozai, Y. Mori und M. Nagaoka, Düngerwirkung verschiedener Phosphate. — Paul Hellström, Sind Verhältnisse denkbar, unter welchen eine Salpeterdüngung den Stickstoffgehalt des Bodens erschöpft? — V. Oliveri und M. Spica, Düngungsversuche. — Alessandro Pasqualini und Antonio Sintoni, Culturversuche mit Kartoffeln. — Theodor von Weinzierl, Der alpine Versuchsgarten auf der Vorder-Sandlingalpe bei Aussee. — Pollet, Lacombe und Lescoeur, Vergiftung des Viehes durch Rapskuchen. — Arthur Bornträger, Verhältniss zwischen Glycerin und Alcohol in Naturweinen. — **Nr. 6.** B. Grützner, Krystallisirter Bestandtheil der Früchte von *Picramnia Camboita* Engl. — C. Scheibler und H. Mittelmeier, Studien über die Stärke. — F. Röhmann, Isomaltose. — Ernst Schmidt, Rohrzucker. — Em. Deltour, Raffinose. — Edm. O. v. Lippmann, 1. Ein Zersetzungsproduct des Zuckerkalkes; 2. Zersetzungsproduct des Rohrzuckers; 3. Stickstoffhaltige Säure aus Rübensaft. — E. Winterstein, 1. Trehalose; 2. Ein im Steinpilz (*Boletus edulis*) enthaltenes Kohlehydrat, Paradextran. — Felix B. Ahrens, Sparteïn. — E. Jungfleisch und E. Léger, Neues Isomeres des Cinchonins. — Oliviero, Flüchtige Kohlenwasserstoffe des Baldrianöles. — R. S. Ladell, Aetherisches Oel der Citrone. P. Gärtner, Neuer gasbildender Bacillus. — Arens, Neue Methoden der Plattenculturen der Anaëroben. — M. Lunkewicz, Bacteriologische Technik. — V. de Giaxa, Untersuchungen über Virulenz etc. des Cholerabacillus. — Kutscher, Kenntniss der den Choleravibrionen ähnlichen Wasserbacterien. — Em. Chr. Hansen, Botanische Untersuchungen über Essigsäurebacterien. — G. Holle, Neue Kautschukpflanzen (*Mimusops globosa* Grtn. und *balata* Grtn.). — Fr. Reinitzer, Ermüdungsstoffe der Pflanze. — H. Beckurts, Chemische Kenntniss der Kakaobohnen. — Phelps, Düngungsversuche. — Julius Stoklasa, Enthalten unsere Böden die zu einer gedeihlichen Entwickelung der Zuckerrübe nöthige Kalimenge. — Woods, Stickstoffdüngungsversuche.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. III. Jahrgang. Heft 3. März 1894. A. Baumann, Die Moore und die Moorcultur in Bayern (1 lithogr. Karte).

Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. XV. Bd. 3. Heft. 1893. Pio Foà, Ueber die Infection durch den *Diplococcus lanceolatus*. — M. Ivánoff, Ueber eine neue choleraähnliche Vibrionenart (2 Taf.). — Huber, Ueber den Influenzabacillus. — Maximilian Jolles, Ueber die Desinfectionsfähigkeit von Seifenlösungen gegen Cholerakeime. — M. Jakowski, Beiträge zur Lehre von den Bacterien des blauen Eiters (*Bacillus pyocyaneus*).

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Vol. X. Heft 4. A. Köhler, Ein neues Beleuchtungsverfahren für mikrophotographische Zwecke (1 Holzsch.). — A. Scherffel, Ueber eine Verbesserung der J. af Klercker'schen Vorrichtung zum Cultiviren lebender Organismen unter dem Mikroskop. — A. Elschnig, Zur Technik der Celloidineinbettung.

Bulletin from the Laboratories of Natural History of the State University of Iowa. Vol. II. Nr. 4. B. Shimek, A Botanical Expedition to Nicaragua. — H. Mc. Bridge, The Nicaraguan Myxomycetes. — Id., The Myxomycetes of Eastern Iowa (cont. [1 pl.]). — Id., A new sline-mould from Colorado. — Id., A new Cycad (*Bennetites Dacotensis* Mc. Bride). — Chas. L. Smith, Some central American Pyrenomycetes.

Journal of the Royal Microscopical Society. December 1893. Nr. 6. R. L. Maddox, Remarks on some progressive Phases of *Spirillum volutans* (1 pl.).

The Journal of Botany British and Foreign. February 1894. Vol. XXXII. Nr. 374. Jesse Reeves, On the Development of the Stem and Leaves of *Physiotium giganteum* Weber (1 plate). — E. G. Baker, Supplement to Synopsis of Malveae. — J. Britten, *Linociera cotinifolia* = *Chionanthus virginicus*. — W. Moyle Rogers, Rubi Notes. — A. Gepp, In Memory of Richard Spruce. — Short Notes: Elevation attained in Scotland by *Utricularia minor* and *Urtica dioica*. — New County Records. — North Cardiganshire Plants. — *Eleocharis acicularis*.

Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Paris. Nr. 137. Avril 1893. H. Baillon, Remarques sur un *Digitaria* cultivé. — Id., Sur les fleurs du *Blepharidachne*. — Id., Le genre *Beckera* Fres. — Id., Le fruit du *Thuarea*. — Id., Suppression des Tristéginées comme tribu. — Id., Note sur les *Pennisetum*. — Id., Sur les fleurs doubles de Peirce-neige. — **Nr. 139.** H. Baillon, Notes organogéniques et organographiques sur les *Carex*. — F. Heim, Note de l'inflorescence de *Primula*. — H. Baillon, Sur la signification des soies de certaines Cypéracées. — F. Heim, Sur le *Rheum Bailloni*. — **Nr. 140.** H. Baillon, Sur les caractères des *Rhipogonum*. — Id., L'organisation et les affinités des Campygnémées. — Id., Sur le *Reineckia carnea* Kth. — Id., La fleur d'un *Daubenya*. — Id., Sur les fleurs du *Leucocrinum*. — Id., Les plantes alliées aux *Tupistra*.

Bulletin de la Société Botanique de France. 1894. Nr. 1. Mer, Le Roussi des feuilles de Sapin. — B. Martin, Indication de 250 plantes trouvées dans le Gard. — D. Clos, Le *Cyclamen linearifolium*, simple anomalie pédonculaire. — Boulay, Quelques notes sur l'étude des *Rubus* en France. — Russel, Quelques notes sur les Aegagropiles marines. — Mesnard, Sur les transformations qui subissent des substances

de réserve pendant la germination des graines. — De Cordemoy, Sur le second bois primaire de la racine de certaines Liliacées arborescentes. — Hovelacque, Sur les caractères anatomiques du *Lepidodendron selaginoides*. — Malinvaud, *Vallisneria spiralis* dans le département du Cher. — Guignard, Note sur l'origine et la structure du tégument séminal chez les Capparidées, Résédacées etc. — B. Martin, Supplement à la florule du cours supérieur de la Dourbie et à celle de Campestre (Gard.). — Battandier, Lettre à M. Malinvaud. (Sur un *Doronicum* de l'Atlas etc.) — Jeanpert, Localités nouvelles de plantes observées aux environs de Saint-Malo. — Van Tieghem, Sur les genres méconnus ou nouveaux de la famille des Thyméléacées. — Boulay, De la marche à suivre dans l'étude des *Rubus* (fin dans Nr. 2). — **Nr. 2.** Mer, Le Balai de Sorcière du Sapin. — Gain, Sur la matière colorante des tubercules. — Coupin, Sur les variations du pouvoir absorbant des graines. — Duchartre, Sur les aiguillons du *Rosa sericea* Ldl. — Baratte, Les *Doronicum austriacum* W. et *Linum austriacum* L. existent-ils en Algérie. — Mangin, Sur l'assise à mucilage de la graine de Lin. — Mer, Brunissement des feuilles du Sapin. — Grain, Contribution à l'étude de l'influence du milieu sur les végétaux.

Revue générale de Botanique. Tome V. 15. Octobre 1893. Nr. 58. E. Boulanger, *Matruchotia varians* (3 pl.). — J. Briquet, La florule du Mont Soudine (Alpes d'Annecy) (fin.). — Léon Boutroux, Revue des travaux sur les bactéries et les fermentations (fig.). — Ch. Flahault, Revue des travaux sur les Algues (fig.). — **15. Novembre. Nr. 59.** W. Palladin, Recherches sur la respiration des feuilles vertes et des feuilles étiolées. — Leclerc du Sablon, Sur l'anatomie de la tige de la *Glycine* (1 pl.). — A. Lothelier, Recherches sur les plantes à piquants (3 pl.). — **15. Decembre. Nr. 60.** Costantin et Dufour, Action des antiseptiques sur la môle, maladie du champignon de couche. — A. Magnin, La végétation des lacs du Jura. Note additionelle. — A. Lothelier, Recherches sur les plantes à piquants (5 pl.). (fin). — **15. Janvier. 1894. Nr. 61.** L. Daniel, Recherches morphologiques et physiologiques sur la greffe (1 pl.). — A. Prunet, Sur un nouveau mode de propagation du pourridié de la vigne. — L. Flot, Quelques procédés pratiques de micrographie.

Minnesota Botanical Studies. Bull. 9. Part 1. January. 1894. Conway. Mac Millan, On the occurence of *Sphagnum* atolls in central Minnesota. — E. P. Sheldon, Some extensions of plant ranges. — Id., On the nomenclature of some North American species of *Astragalus*. — Josephine E. Tilden, List of fresh water Algae collected in Minnesota during 1893. — D. T. Mac Dougal, On the poisonous influence of *Cypripedium spectabile* and *Cypripedium pubescens*.

Neue Litteratur.

Behla, R., Die Abstammungslehre und die Errichtung eines Institutes für Transformismus. Ein neuer experimenteller phylogenetischer Forschungsweg. Kiel, Lipsius & Tischer. 1894. 8. 60 S.

Bender, E., et V. Vermorel, Le Vigneron moderne. Etablissement et Culture des vignes nouvelles. 2. édit. Paris, libr. G. Masson. In-16. 439 p. avec 80 fig. dans le texte et 2 planches en chromolith. (Bibliothèque du Progrès agricole et viticole.)

Catalogue des Broméliacées au Jardin Botanique de l'Université à Leide (2. édition). 1. Janvier 1894.

Chalmot, G. de, Are pentoses formed by the assimilation process? Journal of the American Chemical Society. Vol. XV. Nr. 11. Nov. 1893.)

Fischbach, G., Katechismus der Forstbotanik. (Weber's illustr. Katechismen. Nr. 6.) 5. Aufl. Leipzig, J. J. Weber. 12. 275 S. m. 79 Abb.

Fontaine, W., Description of some fossil plants from the Great Falls Coal Field of Montana (from the Proceedings of the United States National Museum, Vol. XV, with 3 plates). Washington 1892.

Glatfelter, N., A study of the venation of *Salix*. Oct. 1893. (Reprinted from the Annual Report of the Missouri Botanical Garden.)

Jadin, F., Contribution à l'étude des Térébinthacées, Montpellier 1894.

Jäggi, J., Die Blutbuche zu Buch am Irchel. Zürich, Fäsi & Beer. 4. 32 S. (Neujahrsbl. herausgeg. v. d. naturforsch. Gesellsch. auf das Jahr 1894. XCVI.)

Ide, Manille, Anaérobiose du bacille commun de l'intestin et de quelques autres bactéries. Travail du laboratoire d'anatomie pathologique et de pathologie expérimentale du Louvain. Lierre, Van In. 1892. In-4. 22 p. (Extr. de la Cellule. t. VII.)

Johnson, T., *Pogotrichum hybernicum* sp. n. (Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society.) 1 Tafel. 1893.

Jönsson, B., Jakttagelser öfver ljusets betydelse för fröns groning. (Särtryck af Kongl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar.) Lund 1893.

Ito, Tokutaro, A memorial work, chiefly on botany & zoology: in commemoration of the ninetieth anniversary of Keisuke Ito. 2 Vols, 2 Plates, 6 Woodcuts, Nagoya, Japan 1893.

—— Revision of the Japanese species of *Pedicularis* L. Nagoya, Dec. 1893.

—— Note on the Burmanniaceе of Japan. Nagoya, Dec. 1893.

Knowlton, F. H., Notes on a few fossil plants from the Fort Union Group of Montana, with a description of one new species. 2 Taf. (From the Proceedings of the United States National Museum, Vol. XVI.) Washington 1893.

Lotsy, John P., The Herbarium and Library of Capt. John Donnel Smith (from the Johns Hopkins University Circulars, Nr. 109. January 1894).

Massart, Jean, L'intervention des animaux dans l'évolution des végétaux. Extrait de la Revue Universitaire.) Bruxelles 1893.

—— Sur l'irritabilité des Noctiluques (Bulletin scient. de la France et de la Belgique. Tome XXV, 1893.)

Meissner, R., Beiträge zur Kenntniss der Assimilationsthätigkeit der Blätter. Inaug.-Diss. Bonn 1894.

Moll, J. W., Fiet, A. et W. Pijp, Rapport sur quelques cultures de Papavéracées faites dans le Jardin Botanique de l'Université de Groningue (Pays-Bas) pendant les années 1892 et 1893. Bois-le-Duc, Robijns & Cie. 1894.

Morelle, Aimé, Étude bactériologique sur les cystites. Travail fait au laboratoire d'anatomie pathologique et de pathologie expérimentale de l'université catholique de Louvain. Lierre, Van In. 1892. In-4. 49 p. 1 pl. (Extrait de la Cellule, t. VII.)

Osenbrüg, Th., Ueber die Entwickelung des Samens der *Areca Catechu* L. und die Bedeutung der Ruminationen. Dissertation. Marburg 1894.

Raciborski, M., Ueber die Chromatophilie der Embryosackkerne. (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Krakau 1893.)

Raciborski, M., Ueber die Entwickelungsgeschichte der Elaioplasten bei Liliaceen. (Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Krakau 1893.)

Rodrigue, Alice, Recherches sur la structure du tégument seminal des Polygalacées. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome I, Nr. 9, 10, 11. 1893.) 3 Taf.

Rosen-Zeitung, Organ des Vereins deutscher Rosenfreunde. Red. v. P. Lambert. 9. Jahrg. 1894. 6 Hefte. Frankfurt a. M., Jäger'sche Verlagsbuchh. hoch 4. 1. Heft. 20 S.

Schubert, C., Der Park von Abbazia, seine Bäume und Gesträuche. Mit einer Schilderung der Vegetation der Umgebung von Abbazia von G. Ritter von Beck und 1 Plane der dort. Südbahn-Gartenanlagen, nebst 16 Abb. Wien, A. Hartleben's Verl. 12. 113 S.

Schulz, A., Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit. Jena, Gust. Fischer. gr. 8. 206 S.

Seifert, W., Ueber Vitin und den Wachskörper der Traubenbeeren amerikanischer Reben und deren Hybriden. I. Mittheil. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Leipzig, G. Freytag. Lex.-8. 19 S. m. 1 Taf.

Setchell, W. A., On the Classification and Geographical Distribution of the Laminariaceae. (Transactions of the Connecticut Academy. Vol. IX. March 1893.)

Sprengel, Ch. K., Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Hrsgeg. von P. Knuth. 4 Bdchn. Leipzig, W. Engelmann. 8. 184, 172, 178 und 7 S. m. 25 Taf. u. 1 Bl. Erklärgn. (Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 48—51.)

Stolley, E., Ueber silurische Siphoneen. (Neues Jahrb. für Mineralogie etc. Bd. II. 1893.)

Teirlinck, Is., Plantlore. De plant een levend, bezield, handelend wezen. Gent, J. Vuylsteke, 1892. In-16. 20 u. 180 p. (Uitgave van Het Taalverbond. Nr. 8.)

Traill, G. W., Supplementary notes on the marine Algae of the Orkney Islands. (With Zinkograph. 1892.

Trelease, William, Sugar Maples and Maples in Winter. (Fifth Annual Report of the Missouri Botanical Garden. Januar 1894.)

Vermorel, V. et J. B. Robin, Guide de la vinification: fermentation, sucrage, emploi des levures et vins de seconde cuvée. 4. éd. Paris, libr. Michelet. In-8. 88 p. (Bibliothèque du Progrès agricole et viticole.)

Wagner, P., Kurze Anleitung zur rationellen Stickstoffdüngung landwirthschaftlicher Culturpflanzen unter besond. Berücksichtigung des Chilisalpeters. Berlin, P. Parey. 48 S. m. 12 Autotyp.

Wehrli, L., Die Bedeutung der Färbung bei den Pflanzen. (Berichte der schweiz. botan. Gesellsch. Heft 4. 1894.) Bern, Wyss.

Went, F. A. F. C., Eenige opmerkingen over de Behandeling van Bibit met heboog op de bestrijding van Rietziekten. (Archief voor de Java-Suikerindustrie.) 1893.

—— De serehziekte. Met Plaat. (Archief for de Java-Suikerindustrie. 1893. Afl. 14—15.

Wevre, A. de, Recherches expérimentales sur le *Rhizopus nigricans* Ehrenberg. (Bulletin de la Société belge de microscopie, t. XVIII.)

Willis, J. C., and S. A. Burkill, Observations on the Flora of the Pollard Willows near Cambridge. (Extr. from the Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. Vol. VIII. Pt. II.)

Witte, E. Th., Hybrides de Broméliacées cultivés en Europe. Leide, Janvier 1894.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 8. 16. April 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Winterstein, E., Ueber das pflanzliche Amyloid. (Agriculturchem. Lab. des Polytechnikums zu Zürich.)

(Zeitschrift für physiolog. Chemie. Bd. 17. 1893. S. 353.)

Verf. unterwarf das pflanzliche Amyloid einer eingehenderen chemischen Untersuchung. Er verwandte die Samen von *Tropaeolum majus*, *Paeonia officinalis* und *Impatiens Balsamina* und suchte zunächst das Amyloid möglichst rein darzustellen, indem er die getrockneten und gemahlenen Samen der Reihe nach mit Aether, Alcohol, kaltem Wasser, Ammoniak und Natronlauge behandelte und dadurch von Fetten, färbenden Stoffen und Proteinsubstanzen befreite. Aus den so vorbereiteten Samen gewann er das Amyloid durch wiederholtes Auskochen mit Wasser als eine kleisterartige Lösung, aus welcher es durch Alcohol als Gallerte abgeschieden wurde, die nach dem Behandeln mit absolutem Alcohol und Aether und Trocknen über Schwefelsäure eine faserige dehnbare weisse Masse bildete. Kochendes Wasser löste dieselbe zu einer schleimigen, schwer beweglichen, etwas opalisirenden Flüssigkeit, die durch Erhitzen im Dampftopf etwas dünnflüssiger wurde.

Die so dargestellte Lösung des Amyloids wird durch Jod blau gefärbt, die Farbe verschwindet beim Erhitzen, kommt beim Erkalten wieder zum Vorschein und wird sofort zerstört durch Chlor, Ammoniak, Laugen und concentrirte Mineralsäuren. Fehling'sche Lösung wird auch durch eine anhaltend im Dampftopf erhitzte Amyloidlösung nicht reducirt. Auch Diastase wirkt auf das Amyloid nicht ein.

Kupferoxydammoniak löst das Amyloid ziemlich schnell, letzteres wird aber zum Unterschied von Cellulose aus dieser Lösung durch Säuren nicht abgeschieden, wohl aber durch Alcohol. Concentrirte Laugen lösen das Amyloid allmählich, Alcohol fällt aus dieser Lösung das Amyloid in schleimiger Form.

Ausser der Jodreaction hat das Amyloid mit der Stärke auch noch die von Griessmayer für letztere aufgefundenen Reactionen gemeinsam, nämlich die Fällbarkeit mit Gerbsäure und Löslichkeit des Niederschlages in der Wärme, sowie die Farbenreactionen mit Jod und Gerbsäure. Von den Pflanzenschleimen, welche wie das Amyloid gallertartige Lösungen bilden, unterscheidet sich letzteres besonders dadurch, dass es beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren vollständig gelöst wird, und nicht wie bei jenen eine Abscheidung von Cellulose eintritt. Die wässrige Lösung des Amyloides ist optisch activ; die Grösse der specifischen Drehung liess sich jedoch nur annähernd bestimmen und es ist etwa $(\alpha) D = + 92{,}9^0$. Mit mässig concentrirter Salzsäure oder Schwefelsäure erhitzt, lieferte das Amyloid reichlich Furfurol und mit Salpetersäure oxydirt, Schleimsäure. Diese Reactionen liessen das Vorhandensein von sogenannten Pentosanen und Galactanen im Amyloid vermuthen und es bestätigte sich dies dadurch, dass es dem Verf. gelang, aus den bei der Verzuckerung des Amyloids mit verdünnter Schwefelsäure entstehenden Producten Galactose und eine Pentose, sehr wahrscheinlich Xylose, zu isoliren. Dextrose liess sich dagegen direct nicht und vermittels der Zuckersäurereaction nur in geringer Menge nachweisen. Mannose und Lävulose waren bei der Hydrolyse nicht entstanden. Da Dextrose unter den Producten der Hydrolyse so gut wie vollständig fehlt, dürfte eine nahe chemische Beziehung zwischen Amyloid und Stärke ausgeschlossen sein.

Zu bemerken ist noch, dass Verf. bei weiterer Untersuchung der vom Amyloid befreiten Samenrückstände — nachdem er dieselben mit Wasser ausgekocht hatte, bis unter dem Mikroskop keine Blaufärbung mit Jod mehr erkennbar war, das

Amyloid also, soweit es die Jodreaction giebt, vollständig entfernt war — ebenfalls wieder Galactose und eine Pentose (Xylose) erhielt. Es ist dies von Interesse hinsichtlich einer Beobachtung Frank's, welcher fand, dass bei *Tropaeolum majus* die secundären Zellmembranen durch kochendes Wasser nicht vollständig gelöst werden, sondern dass gewisse Schichten in einem aufgelockerten Zustande zurückbleiben. C. Schulze.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXVI. Paris 1893. Avril, Mai, Juin.

(Fortsetzung.)

p. 1303. Sur le Plankton de l'océan Glacial. Note de M. G. Pouchet.

Bei Gelegenheit einer auf der »Manche« nach Jan Mayen und Spitzbergen im Jahre 1892 unternommenen Reise fand Verf. den oberflächlichen Plankton des Eismeeres hauptsächlich vegetabilisch. Das neue *Collozoum groenlandicum* Pouchet (Sphaerozaire) sammelte Verf. auf dem 69. und 76. nördlichen Breitengrade. Verschiedentlich fand er auf dem letztgenannten Breitengrad in der Umgebung von Jan Mayen, der Südspitze von Spitzbergen und dem 11.° östlicher Länge Ende Juli bis Mitte August *Tetraspora Poucheti* Hariot so häufig, dass er im halben Cubikdecimeter Wasser mehr als 30 Colonien dieser Form mit blossem Auge zählen konnte. Verschiedene auffällige Diatomeen, besonders *Chaetoceras* wurden bei Jan Mayen angetroffen. In grosser Masse fand man zu *Chaetoceras borealis* Cleves gehörige Stücke an der Südspitze von Spitzbergen. *Chaetoceras* und *Thalassionema* wurden hier auch in einem neuen Entwickelungsstadium gefunden, nämlich in Form schleimiger 85—145 μ dicker Kugeln, in denen sich unvollständig ausgebildete Ketten jener Formen und ausserdem körnige Massen und helle Blasen fanden. Da man ausserdem Ketten von *Chaetoceras* mit dünnen Schalen fand, die in einem schleimigen Cylinder steckten, so scheint es, als ob jene Kugeln sich zu den Cylindern abrollen und schliesslich der Schleim der Cylinder verschwindet, wenn die Ketten ihre vollständige Ausbildung und Festigkeit erreicht haben.

p. 1304. La pseudo-fécondation chez les Urédinées et les phenomènes qui s'y rattachent. Note de M. Sappin-Trouffy.

Verf. untersucht jetzt genauer die früher (Compt. rendus, 6. Febr. 1893) schon beschriebene Pseudo-Befruchtung der Teleutosporen der Uredineen. Die Hymenialschicht, auf der diese Sporen entstehen, unterscheidet sich scharf von dem darunter liegenden Mycel, welches sich mit Methylenblau blau färbt, während das Hymenium durch diesen Farbstoff grün wird. Das Hymenium besitzt viel grössere Kerne, als das Mycel. Bei der Sporenbildung treibt der Hymenialast eine Papille, in die ein Kern der Mutterzelle einwandert; die Papille verlängert sich dann, der Kern theilt sich und die Papille grenzt sich durch eine Wand ab. Jeder der beiden Papillenkerne theilt sich dann wieder, wobei eine Querwand den Stiel der Spore abgrenzt, so dass Spore und Stiel je zwei Kerne besitzen. Weiterhin bleibt die Spore entweder einzellig oder — was häufiger ist — theilen sich ihre beiden Kerne noch einmal und es entsteht eine Querwand in der Spore. Alle diese Kerntheilungen erfolgen indirect. Die einzelne oder die beiden Zellen der Spore haben also zwei Kerne und diese verschmelzen bei der Pseudo-Befruchtung. Jede Hymenialzelle kann übrigens zwei bis drei Sporen bilden.

Weiterhin werden die Sporenkerne grösser und ihre Nucleolen werden deutlich. Bei der Kernverschmelzung copuliren die Nucleolen zuerst, worauf das Product das ursprüngliche Nucleolenvolum dann wieder annimmt.

Feucht gehaltene Teleutosporen keimen nach zwölf Stunden, wobei sich das Protoplasma aus allen vier Poren der Spore herauswölbt; aber nur aus einer Pore wird das Promycel dann hervorgetrieben, in dessen Mitte der Kern wandert. Letzterer theilt sich dann und es entsteht eine Querwand; dasselbe Spiel wiederholen beide Theilproducte. Jede der also vier Promycelzellen treibt dann einen Schlauch zur Bildung einer Conidie, in die der Kern dann langgezogen eintritt und in der Conidie erst seine ursprüngliche Form wieder annimmt. Diese Conidien treiben bei der Keimung einen Schlauch, auf dem die secundäre Conidie entsteht. Dabei tritt der Kern der ersten Conidie in die secundäre ein und theilt sich, so dass die secundäre Conidie dann wieder 2 Kerne, also ebensoviel wie jede vegetative Mycelzelle besitzt.

p. 1306. Sur deux cas de castration parasitaire observés chez *Knautia arvensis* Coulter. Note de M. Molliard.

Schröter beschrieb früher eine *Peronospora* auf *Dipsacus pilosus*, die er trotz Abweichungen in der Form der Conidien und der Zahl der Conidienträger für identisch mit *Peronospora violacea* Berkeley auf *Knautia arvensis* hält.

Verf. fand einen reich besetzten Standort der letztgenannten Pflanze, wo deren Individuen grossentheils durch *Peronospora violacea* befallen waren, welcher Pilz bisher in Frankreich nicht gefunden wurde. An diesen Exemplaren waren die Conidienträger sehr zahlreich, wie dies nach

Schröter bei der *Dipsacus-Peronospora* der Fall ist, so dass der hierin liegende früher angenommene Unterschied beider Pilzformen wegfällt. Verf. fand die Conidien seiner Form 28 μ breit, Schröter giebt für die seinige 34 μ an. Trotzdem glaubt Verf., dass beide Pilze identisch sind, weil sie ihre Wirthspflanzen in der gleichen Weise befallen. Die Conidienträger entwickeln sich in beiden Fällen auf den Petalen, den Staubfäden und Stempeln, nicht auf grünen Theilen. In beiden Fällen bleiben die Staubgefässe steril und auf den vertrockneten Petalen erscheint *Cladosporium*. Verf. findet weiter, dass die *Peronospora* die Blüthen der *Knautia* sehr auffällig verändert, indem sie alle Röhrenblüthen zu Ligularblüthen und tief lila statt blass lila, wie im gesunden Zustande, werden lässt.

Die Staubgefässe bleiben steril und die Stamina bleiben kürzer als die Corolle. Der Stempel besitzt normale Länge, aber die Ovarien sind reducirt und steril. Bezüglich der Atrophie der Sexualorgane kommen alle möglichen Abstufungen vor, was offenbar von dem Alter, in dem der Parasit die Organe ergreift, abhängt. Verf. fand auch Blüthen, in denen die vom Pilz befallenen, mit langen Staubfäden versehenen Antheren petaloid umgewandelt waren; es ist dies interessant, da Göbel schon in dieser Weise umgestaltete Antheren bei *Knautia* beschrieb und auch Hogg schon angiebt, gefüllte Blüthen bei dieser Pflanze gefunden zu haben.

An demselben Standort war auch ein Theil der *Knautia* von der gemeinen *Ustilago Scabiosae* Sowerby befallen. Die Centralblüthen sind hier im gleichen Sinne aber weniger intensiv, wie durch *Peronospora* verändert. Die mit Sporen angefüllten Antheren sind steril, die Carpelle oft atrophirt; aber gelegentlich fand Verf. in der Mitte der abgeblühten Inflorescenz zwischen Ovarien normaler Grösse solche die 2—3mal grösser waren, was er als eine Folge des Pilzreizes auffasst. Aehnlich werden weibliche Organe durch Ustilagineen oder Insectenlarven bei *Carex praecox*, *Lychnis dioïca* und *Liparis* zu abnorm starker Entwickelung veranlasst.

p. 1381. De la fermentation alcoolique des topinambours, sous l'influence des levures pures. Note de M. Lucien Lévy.

Verf. versuchte Topinambourwürze vortheilhafter, als dies bei dem gewöhnlichen Verfahren möglich, mit einer Weinhefe zu vergähren. Zu diesem Zwecke wurden die zerschnittenen Topinambour je 4—5 Stunden mit dem 4fachen Gewicht Wasser von 60°, welches 2 ‰ saures weinsaures Kali enthielt, zwei Mal behandelt und eine Flüssigkeit vom spec. Gewicht 1,03—1,04 erhalten. Die dreimal sterilisirte Flüssigkeit wurde durch eine Romané Conti-Hefe, die Jacquemin für den Verf. präparirte, unter Lüftung bei 20—25° in drei Tagen vergohren. Bei der Destillation der abgegohrenen Flüssigkeit gehen zuerst einige Tropfen einer bei 25—28° siedenden, reducirenden Flüssigkeit über, die offenbar hauptsächlich aus Aldehyd besteht. Die nun folgenden 5% des Gesammtalcohols riechen auch noch stechend und reduciren. Die weiter übergehenden 76% des Gesammtalcohols riechen sehr gut. Bei 80° destilliren dann 16% Alcohol über, die weniger ausgezeichnet, aber immer noch gut riechen. Die letzten 1,6% Alcohol destilliren dann in einer trüben, nach Buttersäure riechenden Flüssigkeit bei 95° über. Verf. findet daher, dass die Topinambourvergährung mit dieser Hefe gegenüber dem gewöhnlichen industriellen Verfahren ein qualitativ und quantitativ besseres Resultat giebt.

p. 1385. Sur l'assimilation de l'azote gazeux de l'atmosphère par les microbes. Note de M. S. Winogradsky.

Der Verf. will unsere Kenntnisse bezüglich der Stickstofffixirung im Boden dadurch vertiefen, dass er nach bestimmten Species stickstofffixirender niederer Organismen forscht, während die bisherigen Autoren nur mit Gemengen verschiedener Organismen arbeiteten. Die Culturen wurden in peinlich von Stickstoff befreiten Mineralsalzlösungen unter Zusatz von reiner Dextrose ausgeführt. Die Gefässe standen unter auf matten Glasplatten dicht aufsitzenden, abgeschliffenen Glocken, in die die Luft nur durch mit Kali und Schwefelsäure gefüllte Waschflaschen eintreten konnte. Oder es wurden besondere Gefässe mit eingeschliffenem Stopfen verwandt, in die ebenfalls nur gewaschene Luft eintreten konnte. Die Culturen zeigten bald constante Charaktere: Gasentwickelung, Bildung von Säure, hauptsächlich Buttersäure, Auftreten warziger Zoogloeen, die Gasblasen enthielten, so lange Zucker in der Cultur vorhanden war. Diese Zoogloeen bestanden aus einem grossen, sporenbildenden Bacillus, der sich in kräftiger Entwickelung befand, während die neben ihm noch vorhandenen Organismen offenbar in leidendem Zustand waren. Den erwähnten grossen vorherrschenden Bacillus konnte Verf. bisher auch auf Kieselsäure nicht rein cultiviren; zwei andere in den Culturen nebenbei vorhandene Bacillen entwickelten sich in stickstofffreien Culturen gar nicht, wohl aber sobald eine Spur Ammoniak zugegen war; sie entwickelten beide weder Gas- noch Buttersäure, so dass sie unfähig zu sein scheinen, freien Stickstoff zu assimiliren, wohl aber sich in Flüssigkeiten, die sehr arm an gebundenem Stickstoff sind, entwickeln können.

Der oben erwähnte vorherrschende grosse Bacillus bildet 1,2 μ breite, viermal so lange, unbe-

wegliche Stäbchen, die bei der Sporenbildung zu einem länglichen Ellipsoid aufschwellen; in diesem Zustand färbt Jod die Zellen schwarz, wobei die beiden Pole ungefärbt bleiben. Wenn die Spore reif ist, öffnet oder erweitert sich die Mutterzelle an einem Ende sackförmig und zerfällt weiter nur sehr langsam. Dieser Organismus ähnelt also sehr dem *Bacillus butylicus* Fitz und anderen Buttersäuregährungserregern.

Zur Stickstoffbestimmung, die meist nach Kjeldahl ausgeführt wurde, verwendete Verf. die ganze Culturmenge. Die Säurebestimmung wurde mit unterschwefligsaurem Natron nach Zusatz von Jodkalium und jodsaurem Kalium ausgeführt, Versuch 14 und 15 wurden mit Natronkalk analysirt.

Zur Zersetzung eines Grammes Dextrose waren mindestens 3—5 Tage nöthig.

No.	Zugesetzte Dextrose g	Zugesetzter Stickstoff mg	Gefundener Stickstoff mg	Stickstoffzunahme mg
1	1	—	3.0	3.0
2	1	—	2.3	2.3
3	1.5	—	4.5	4.5
4	6	—	10.4	10.4
5	3	—	8.9	8.9
6	?	—	7.2	7.2
7	1	—	2.7	2.7
8	1	2.1	4.5	2.4
9	3	—	8.1	8.1
10	6	—	12.8	12.8
11	7	—	14.6	14.6
12	4	2.1	10.5	8.4
13	?	2.1	7.7	5.6
14	4	2.1	16.4	14.3
15	5	3.0	15.5	12.5
16	2	—	3.1	3.1
17	2	—	2.9	2.9
18	2	—	2.5	2.5
19	2	1.8	3.5	1.7
20	2	4.0	4.6	0.6
21	2	3.3	4.1	0.8

Ob die Grösse der Stickstoffassimilation in einer directen Beziehung zur verbrauchten Zuckermenge steht oder jene Assimilation auch auf Kosten anderer organischer Substanzen, die z. B. im Boden vorhanden sind und welches die günstigsten Culturbedingungen hinsichtlich der Stickstoffassimilation sind, bleibt weiteren Studien vorbehalten.

Berthelot bemerkt hierzu, dass diese Arbeit

hinsichtlich Methode und Resultaten grosse Analogie mit seiner Mittheilung vom 24. April 1893 (Comptes rendus, p. 842) zeige und dass die von ihm vor 8 Jahren eingeführte Lehre von der Stickstoffassimilation durch niedere Bodenorganismen nun mehr und mehr vertieft werde.

(Schluss folgt.)

Schulze, E., Zur Kenntniss der in der pflanzlichen Zellmembran enthaltenen Kohlehydrate.

(Landwirthschaftliche Jahrbücher. XXIII. Band, Heft 1, S. 1—26.)

Zahlreiche Untersuchungen der letzten Jahre haben die Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der pflanzlichen Zellmembran bedeutend gefördert. So ist bereits festgestellt, dass neben der eigentlichen oder Dextrose-Cellulose noch eine Reihe anderer celluloseähnlicher Substanzen existirt, da bei der Hydrolyse neben Dextrose in sehr vielen Fällen Mannose und Xylose entstehen. E. Schulze hat für diese Zellwandbestandtheile, die bei der Behandlung mit verdünnten Mineralsäuren Galactose, Mannose, Arabinose und Xylose liefern, den Namen Hemicellulosen eingeführt.

Die chemische Natur der Cellulose und der Hemicellulosen ist noch nicht genau erforscht. Man sieht in der Regel die Cellulose, da sie bei der Hydrolyse Dextrose liefert, als ein Anhydrid der letzteren an, und zwar als ein Polyanhydrid, und legt ihr daher die Formel $(C_6 H_{10} O_5)x$ bei. Danach wären auch die Hemicellulosen wohl als Polyanhydride jener Glucosen anzusehen, die aus ihnen entstehen.

Die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Hemicellulosen gegen verdünnte Mineralsäuren wurde als Anhaltspunkt für die Eintheilung derselben benutzt. Je nachdem die Hemicellulosen Galactose, Mannose, Arabinose oder Xylose liefern, werden sie als Galactane, Mannane, Arabane oder Xylane bezeichnet.

Aus den Versuchen ergab sich, dass die Hemicellulosen im Pflanzenreich eine weite Verbreitung haben. So wurden sie in beträchtlichen Mengen in den Samen von *Lupinus luteus* und *angustifolius*, *Pisum sativum*, *Vicia sativa* und *faba*, *Soja hispida*, *Coffea arabica*, *Tropaeolum majus*, *Paeonia officinalis*, *Phoenix dactilifera*, *Cocos nucifera*, *Elaïs guinensis*, *Sesamum indicum*, *Triticum vulgare*, *Secale cereale*, *Zea Mays*, *Trifolium pratense* und *Medicago sativa* gefunden.

Die meisten dieser Objecte lieferten bei der Hydrolyse Pentosen, eine Bestätigung der durch Tollens erwiesenen grossen Verbreitung dieser

Körper im Pflanzenreich. Weit verbreitet sind auch die Galactane, die in nur drei der obigen Fälle nicht nachgewiesen werden konnten, nämlich in Weizenkleie, Roggenkleie und Sesamkuchen. Freilich wurde nur in sechs Fällen Galactose isolirt, in den andern neun Fällen wurde aber durch Oxydation mit Salpetersäure Schleimsäure erhalten, deren Auftreten das Vorhandensein von Galactose schliessen lies.

Die in den Zellwandungen vorkommenden Pentosane sind nicht isomer mit den von den Hexosen sich ableitenden Hexosanen. Sie können daher auch nicht mit diesen gleich benannt werden. Wie die verschiedenen Hemicellulosen nach den aus ihnen entstehenden Glycosen charakterisirt und benannt werden können, so vermögen auch die Cellulosen nach demselben Eintheilungsprincip unterschieden zu werden, also in Dextrose-Cellulose, Mannoso-Cellulose etc. Der Name Dextroso-Cellulose könnte durch die einfache Bezeichnung Cellulose ersetzt werden, wenn unter dieser Bezeichnung ausschliesslich die in Dextrose überführbare Cellulose verstanden wird.

An die Hemicellulosen schliessen sich der als Amyloid bekannte Zellwandbestandtheil und die in manchen Zellmembranen vorkommenden schleimgebenden Stoffe an, denn aus dem durch siedendes Wasser extrahirten Amyloid wird durch Einwirkung verdünnter Mineralsäure ein Gemenge von Glucosen erhalten, in welchem neben Galactose auch Pentosen enthalten sind. Ebenso geben bei gleicher Behandlung auch die schleimgebenden Stoffe unter Abscheidung von Cellulose Glucose.

Amyloïd, schleimgebende Zellwandbestandtheile, Hemicellulosen und Cellulose bilden eine Reihe chemisch verwandter Stoffe, die sich jedoch gegen Reagentien (verdünnte Mineralsäuren, Alkalien, Hoffmeister's Chlorgemisch etc.) verschieden verhalten.

W. Hoffmeister theilte diese Kohlehydrate der Zellwandungen ein in 1. Holzgummi, alle Kohlehydrate, welche aus den nicht von den inkrustirenden Stoffen befreiten Zellfasern durch 5procentige Natronlauge extrahirt werden; 2. Cellulose, die in verdünnten Alkalien unlöslichen Kohlehydrate der Zellwände; 3. Cellulosegummi, die durch Behandlung mit Chlorgemisch (Salzsäure und Kaliumchlorat) und nachfolgender Einwirkung kalter verdünnter Natronlauge löslichen Kohlehydrate.

Unter den letzteren befinden sich aber nach den Untersuchungen E. Schulze's auch Hemicellulosen, denn die aus Weizenkleie und Lupinensamen durch Extraction mit kalter 5procentiger Natronlauge erhaltenen Stoffe liessen sich theils durch Alcohol und Salzsäure fällen und gaben bei darauffolgendem Erhitzen mit Salzsäure und Phloroglucin kirschrothe Flüssigkeiten, sowie bei der Destillation mit 12procentiger Salzsäure Furfurol. Vorzugsweise sind es die pentosanhaltigen Hemicellulosen, welche sich in kalter 5procentiger Lauge lösen. Die Lösung geht freilich nur langsam vor sich. Schulze verwirft deshalb die Anwendung kalter 5procentiger Natronlauge als Trennungsmittel der Cellulosen von den Hemicellulosen und schlägt dafür die Anwendung heisser Alkalilauge vor. Aber auch diese Methode muss nach Schulze's eigenen Versuchen zu Ungenauigkeiten führen, da ausser den Hemicellulosen noch andere Zellwandbestandtheile von der Lauge mitgelöst werden. Die beste Methode der Trennung der Hemicellulosen von der Cellulose bleibt das Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren.

Eine quantitative Bestimmung der Kohlehydrate der Zellwand giebt es zur Stunde noch nicht, und zwar wegen der »inkrustirenden Stoffe«, die zuvor mit Hoffmeister's Chlorgemisch oder ähnlichen Agentien zerstört werden müssen. Nach den Untersuchungen von Schulze steht aber fest, dass durch diese Agentien gleichzeitig auch schon die Hemicellulosen zum Theil zerstört werden. Die nächste zu lösende Frage ist die nach solchen Reagentien, welche die inkrustirenden Substanzen lösen, ohne die Hemicellulosen anzugreifen.

Die Frage nach der quantitativen Bestimmung der Kohlehydrate in den Zellmembranen erscheint also nach diesen Resultaten noch schwieriger als früher. Das Vorhandensein wasserlöslicher Kohlehydrate (Amyloïd) in den Zellwänden würde die Bestimmung wesentlich erschweren. Ebenso ist die Dextroso-Cellulose von den celluloseähnlichen Substanzen nach dem Vorhergehenden zur Zeit nicht quantitativ zu trennen, so dass man sich noch begnügen muss, sie mit letzteren zusammen zu bestimmen. Ob nicht die vorhandenen Hemicellulosen infolge ihres ungleichen Verhaltens gegen die in Anwendung kommenden Reagentien störend wirken, ist ebenfalls nicht ausgeschlossen.

Eine quantitative Bestimmung der Hemicellulose aus dem Gewichtsverlust, den die Zellwandungen beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren erleiden, ist ebenfalls unmöglich, da die nothwendige Dauer des Einwirkens der Säure auf die Zellwände einerseits und der Grad der Löslichkeit der Cellulosen in den heissen Säuren andererseits noch unbekannt ist.

E. Kröber.

Personalnachrichten.

Privatdocent Dr. Ludwig Jost in Strassburg i. E. ist zum ausserordentlichen Professor daselbst ernannt worden.

Privatdocent Dr. F. Schütt in Kiel ist zum ausserordentlichen Professor daselbst ernannt worden.

Prof. O. Mattirolo in Turin ist zum ordentl. Professor der Botanik und Director des Botan. Gartens in Bologna ernannt worden.

Nachricht.

Mit der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, welche Ende September 1894 in Wien stattfindet, wird eine Ausstellung von Gegenständen aus allen Gebieten der Naturwissenschaft und Medicin verbunden sein, zu deren Beschickung hierdurch eingeladen wird. Anmeldungen sind bis 20. Juni an das »Ausstellungscomité der Naturforscherversammlung (Wien, I. Universität)« zu richten, von welchem die Anmeldungsscheine, Ausstellungsbestimmungen und alle Auskünfte zu erhalten sind.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1893. Bd. XI. Generalversammlungsheft II. Verzeichniss der Pflanzennamen. — Mitgliederliste. — Register zu Bd. XI. — Berichtigungen zu Bd. X.

Chemisches Centralblatt. 1894. Band I. Nr. 7. A. Lobry de Bruyn und N. Franchimont, Krystallisirte Ammoniakderivate der Kohlehydrate. — Ferd. Tiemann, Isozuckersäure. — E. Fischer und F. Tiemann, Glucosamin. — J. Böseken, Saures Kupfersalz der Chinolinsäure. — James J. Dobbie und Alexander Lauder, Corydalin. — J. Bertram und H. Walbaum, Vorkommen von Camphen in ätherischen Oelen. — A. Charrin, Betrachtungen über die Natur der Bacterien-Stoffwechselproducte. — G. Tolomei, Einwirkung von Ozon auf Mikroorganismen. — A. Goldberg, Chemische Untersuchungen von schleimigen Wässern. — H. Laser, Der Wasserkochapparat der Deutschen Kontinentalgasgesellschaft in Dessau.—Richard Sondermann, Untersuchungen zur Biologie der Cholerabacterien.— Wunkow, Wirkung der niederen Temperatur auf Choleravibrionen. — **Nr. 8.** A. Péré, Bildung von isomeren Milchsäuren. — Hiepe, Studien über die Isomaltose und die »Amyloine«. — Th. Curtius und K. Heidenreich, Hydrazide der Kohlensäure. — F. Held, Chemische Charakteristik des Samenmantels »Macis« der *Myristica*arten. — E. Schulze und S. Frankfurt, Verbreitung des Rohrzuckers in den Pflanzensamen; Vorkommen von Raffinose im Keime des Weizenkorns; Krystallisirtes Lävulin. — Demoussy, Nitrate in lebenden Pflanzen. — J. Behrens, Kenntniss der Tabakspflanze. — Berthelot und André, Bildung von Kohlensäure und Absorption von Sauerstoff durch von der Pflanze getrennte Blätter; Bildung von Kohlensäure und Absorption des Sauerstoffs durch Blätter. — Berthelot, Bestimmung des Gasaustausches zwischen lebenden Wesen und der sie umgebenden Atmosphäre. — Ad. Chatin und A. Müntz, Die Parage der Austernteiche und die Ursachen des Ergrünens der Austern. — Berthelot und André, Organische Bestandtheile des Ackerbodens. — F. Stromer, Gegenwärtiger Stand der Nematodenkrankheit. — H. Weiske, Verdaulichkeit und Nährwerth verschiedener Cerealienkörner. — E. Schulze und S. Frankfurt, Lecithingehalt einiger vegetabilischer Substanzen. — Wilhelm Bersch, Mais und Maismehle. — H. Wefers Bettink und B. Sjollema, Hafermalz. — **Nr. 9.** W. Markownikoff, Untersuchung des Suberons. — Körner und A. Menozzi, Ein Homologes des Asparagins. — E. Merck, Kenntniss des Guajakols. — E. Merck, Eurybin; Ephedrin. — W. Percy Wilkinson, Vorläufige Uebersicht der Eucalyptusöle von Victoria. — R. Kobert, Ist die Wandflechte giftig und was enthält sie? — J. de Rey-Pailhade, Chemische Eigenschaften eines alcoholischen Bierhefeextractes. — E. Sorel, Adaptation der Alcoholhefe an die Vegetation in Flüssigkeiten, die Flusssäure enthalten. — Franz Lafar, Biologische Studien über das Enzinger-Filter. — H. Timpe, Beziehungen der Phosphate und des Caseïns zur Milchsäuregährung. — W. Beyerinck, Athmungsfiguren beweglicher Bacterien. — d'Arsonval und Charrin, Einwirkung von Licht und Kälte auf den *Bacillus pyocyaneus*. — Maximilian Jolles, Desinfectionsfähigkeit von Seifenlösungen gegen Cholerakeime. — W. Garschinski, Können Cholerabacterien überwintern? — M. Jakowski, Lehre von den Bacterien des blauen Eiters. — T. F. Hanausek, Thermogene Bacterien als Erzeuger der Selbsterhitzung. — Th. Bokorny, Chemisch-physiologische Beiträge zur Frage der Selbstreinigung der Flüsse. — Georgio Roster, Das Leitungswasser von Florenz. — Ed. Hirschsohn, Prüfung ätherischer Oele. — Hiltner, Prüfung der Erdnussölkuchen. — **Nr. 10.** O. Löw, Alkalische Reaction bei der Assimilationsthätigkeit von Wasserpflanzen. — Oscar Liebreich, Die Darstellung der Kresole als Desinfectionsmittel für chirurgische und hygienische Zwecke. — M. Ripper, Bestimmung des Eisengehalts in Pflanzen- und Thieraschen. — H. und A. Malbot, Bildung von Mannit im Wein. — E. Prior & A. Wiegmann, Im Karamelmalze enthaltene Umwandlungsproducte der Stärke.

Flora. 78. Bd. 1894. Heft 2. M. Golenkin, Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Inflorescenzen der Urticaceen und Moraceen (4 Taf.). — E. P. Meinecke, Beiträge zur Anatomie der Luftwurzeln der Orchideen (2 Taf.). — E. Amelung, Ueber Etiolement (Vorläufige Mittheilung). — Hansen, Berichtigung.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Februar. 1894. E. Heinricher, Studien an den Blüthen einiger Scrophulariaceen. — P. Dietel, *Uredo Polypodii*. — — J. Lütkemüller, Die Poren der *Closterium*. — R. v. Wettstein, Die Arten der *Euphrasia*. — J. Freyn, Plantae novae orientales.

Botanical Gazette. 17. January. 1894. J. D. Smith, Undescribed plants from Guatemala (2 plates). — J. H. Pillsbury, The colour description of flowers. — C. Mac Millan, Archenema, protonema and metanema. — A. Schneider, Mutualistic symbiosis of algae and bacteria with *Cycas revoluta*. — A. F. Foerste, Oaks as weeds. — Id., A new compass-plant (*Aster concolor*). — C. de Candolle, New Meliaceae from Mexico. — G. F. Atkinson, Frost freaks of herbaceous plants.

Gardener's Chronicle. 3. February. 1894. *Polypodium grenadense* Jenman, *Asplenium barbadense* Jenman spp. nn.

The Journal of Botany British and Foreign. Vol. XXXII. Nr. 375. March 1894. E. G. Baker, African Species of *Lobelia* § *Rhynchopetalum* (2 pl.). — W. C. Areschoug, *Artemisia Stelleriana* Bess. in Europe. — R. Lloyd Präger, Some Irish Rubi. — H. Boswell, Some New Zealand Mosses and Hepaticae. — J. Britten, Notes on *Convolvulaceae*, chiefly African. — Short Notes: Introduced Plants in S. W. Surrey. — Additions to S. W. Surrey. — Gloucestershire Aliens. — *Eleocharis acicularis.* — West Kent Records. — Range of *Utricularia minor.* — *Potamogeton trichoides* in Surrey. — Carmarthenshire Plants.

Bulletin de la Société Botanique de France. 1894. Nr. 3. Gain, Contributions à l'étude de d'influence du milieu sur les végétaux (fin). — De Cordemoy, Du rôle du péricycle dans la racine du *Dracaena marginata.* — Gautier et Baichère, Le pic d'Ourthizet et la vallée du Rébenty; observations de M. Rouy. — Hue, Lichens des environs de Paris. — Rouy, Note sur le *Doronicum scorpioides.* — Battandier, Une nouvelle espèce algérienne de *Zollikoferia* (*Z. anomala*). — D. Clos, L'espèce chez les *Herniaria hirsuta* et *glabra*, chez les *Scutellaria galericulata* et *minor.* — X. Gillot, Le genre *Oenothera*, étymologie und naturalisation. — Gadeceau, A propos de l'*Allium subhirsutum* récemment signalé à Belle-Ile-en-Mer (Morbihan). — Observations de M. Roze sur deux Hépatiques (*Aneura pinguis* et *Pellia calycina*). — Prillieux, Une maladie de la Barbe de Capucin. — G. Camus, Localités nouvelles de plantes peu communes ou critiques. — Legué, Sur un hybride probable des *Stachys germanica* et *alpina.* — Rouy, Le *Ranunculus Luizeti* Rouy (*parnassifolius* × *pyrenaeus*). — Prillieux, La pezize des fruits momifiés du Cognassier. — Brunaud, Sphéropsidées nouvelles ou rares de la Charente-Inférieure.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 1893. 25. Jan. 1894. G. Britton, Contributions to American Bryology. IV. — K. Small, Botany of South-eastern U. S. (2 pl.). — A. Heller, Plants of Virginia. — E. Britton, New or noteworthy American Phanerogams *Meehania* g. n. (*Dracocephalum cordatum* Nutt.) (1 pl.). — V. Coville, The genus *Hemicarpha* in N. America. — L. Scribner, *Panicularia laxa*, *Poa Chapmaniana* spp. nn. — J. Durand, *Buxbaumia indusiata* in New York. — P. Bicknell, *Ranunculus micranthus* Nutt.

Journal of the Linnean Society. Vol. XXX. Nr. 206. 1. February. F. Scott Elliot, Botanical Results of Sierra Leone Boundary Commission. — B. Hemsley, Plants from Tibet (2 pl.).

Bulletin de l'Herbier Boissier. 1894. Janvier. F. Crépin, Excursions rhodologiques dans les Alpes. — A. Baldacci et F. Filipucci, Contribuzione allo studio delle gemme e specialmente di alcune ricerche sulla supergemmazione. — F. Renauld et J. Cardot, Mousses nouvelles de l'Herbier Boissier. — R. Buser, Sur les Alchimilles subnivales. — J. Müller, Conspectus Lichenum Novae Zelandiae.

University of Illinois, Agricultural Experiment Station. Champaign. December 1893. Bulletin Nr. 29. Orange Rust of Raspberry and Blackberry (4 pl.). — Albert Schneider, A New Factor in Scientific Agriculture (Stickstoffassimilation der Leguminosen) (3 pl.).

Notarisia. Nr. 6. 1893. P. Pero, I Laghi Alpini Valtellinesi. Valle del Liro (Spluga). — E. de Wildeman, Reflexions sur Desmidiées.

Annuario del R. Istituto Botanico di Roma. 1894. Anno V. Fasc. 3. Contribuzioni alla conoscenza della flora dell' Africa orientale: II A. Terraciano, Florula di Anfilah (1 Tav.). — R. Pirotta, Sullo sviluppo del *Cladosporium herbarum.* — O. Kruch, Ricerche anatomiche e histogeniche su 'la *Phytolacca dioica* (3 Tav.). — L. Re, Anatomia comparata della foglia nelle Amarillidacee (2 Tav.). — Contribuzioni alla conoscenza della flora dell' Africa orientale: III. G. Bresadola, Funghi della Scioa e della Colonia Eritrea (1 Tav.). — C. Avetta, Sui cistoliti delle foglie di alcune *Coccinia.*

Botaniska Notiser. 1894. Häftet 1. Botaniska sektionen af Naturwetenskapliga Studentsällskapet i Upsala. Utlåtande öfver förslag till regler för den botaniska nomenklaturen. — O. Ekstam, Om monströst utbildade hålkfjäll hos *Lappa minor* L. — B. Jönsson, Studier öfver algparasitism hos *Gunnera* L. — P. Magnus, Ueber *Taphrina cornu Cervi* Giesenh. — C. O. v. Porat, Kungsörstraktens Hieracier.

Neue Litteratur.

Allara, Vinc., Il magnetismo negli animali e nelle piante. Milano, casa edit. Galli di C. Chiesa e F. Guindani. 1893. 16. 138 p.

Annales de la Société botanique de Lyon. (18. année. 1891—1892.) Notes et Mémoires. Lyon, libr. Georg. 1993. In-8. 13 und 222 p.

—— de la Société d'horticulture de Maine-et-Loire. 1893. 1. et 2. trimestres. Angers, impr. Lachèse et Ce. In-8. 104 p.

Aubouy, F. et L. Mandon, Rapports sur les excursions de la Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault pendant l'année 1893. Montpellier, impr. Hamelin frères. In-8. 20 p. (Extr. des Ann. de la Soc. d'hortic. et d'hist. natur. de l'Herault.)

Bargellini, Demetrio, Il latte delle piante ed i suoi usi fisiologici, industriali e medicinali. Firenze, tip. M. Ricci, 1893. 8. 16 p. (Estr. dal Bull. della r. società toscana di orticultura, anno XVIII. (1893.)

Berg, O. C., und C. F. Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das Deutsche Reich erwähnten Gewächse. 2. verb. Aufl. v. »Darstellung u. Beschreibung sämmtl. in der Pharmacopoea borussica aufgeführten officinellen Gewächse«. Hrsg. von A. Meyer und K. Schumann. 1.—10. Liefrg. Lief. 1. Taf. 1: *Inula Helenium* L., Taf. 2: *Matricaria Chamomilla* L., Taf. 3: *Artemisia Absinthium* L., Taf. 4: *Artemisia maritima* L. var. *Stechmanniana* Bess., Taf. 5: *Tussilago Farfara* L., Taf. 6: *Arnica montana* L. — Lief. 2. Taf. 7: *Cnicus benedictus* L., Taf. 8: *Taraxacum officinale* Web., Taf. 9: *Lactuca virosa* L., Taf. 10: *Valeriana officinalis* L., Taf. 11: *Sambucus nigra* L., Taf. 12: *Uncaria Gambir* Roxb. — Lief. 3. Taf. 13: *Cinchona Ledgeriana* Moens., Taf. 14: *Cinchona succirubra* Pav., Taf. 15: *Psychotria Ipecacuanha* Müll. Arg., Taf. 16: *Citrullus Colocynthis* Arn., Taf. 17: *Lobelia inflata* L., Taf. 18: *Lavandula vera* D. C. — Lief. 4. Taf. 19: *Mentha piperita* L., Taf. 20: *Mentha silvestris* L. var. *crispa* Benth., Taf. 21: *Thymus Serpyllum* L., Taf. 22: *Thymus vulgaris* L., Taf. 23: *Melissa officinalis* L., Taf. 24: *Salvia officinalis* L. — Lief. 5. Taf. 25: *Rosmarinus officinalis* L., Taf. 26: *Verbascum thapsiforme* Schrad., Taf. 27: *Digitalis purpurea* L., Taf. 28: *Capsicum annuum* L., Taf. 29: *Atropa Belladonna* L., Taf. 30: *Datura Stramonium* L. — Lief. 6. Taf. 31: *Hyoscyamus niger* L. Taf. 32: *Nicotiana Tabacum* L., Taf. 33a: *Ipomoea purga* Wenderoth, Taf. 33b: *Ipomoea purga* Wenderoth, Taf. 34: *Marsdenia Condurango* Rchb., Taf. 35: *Strophantus*

hispidus D. C. — Lief. 7. Taf. 36: *Strychnos Nux vomica* L., Taf. 37: *Erythraea Centaurium* Pers., Taf. 38: *Gentiana lutea* L., Taf. 39: *Menyanthes trifoliata* L., Taf. 40: *Fraxinus Ornus*, Taf. 41: *Olea europaea* L., — Lief. 8. Taf. 42: *Styrax Benzoin* Dryand., Taf. 43: *Palaquium Gutta* Burck, Taf. 44: *Arctostaphylos Uva ursi* Spreng., Taf. 45: *Acacia Catechu* Willd., Taf. 46: *Acacia Senegal* W., Taf. 47: *Cassia acutifolia* Del. — Lief. 9: Taf. 48: *Cassia angustifolia* Vahl. a *genuina* Bisch., Taf. 49: *Tamarindus Indica* L., Taf. 50: *Copaifera Langsdorffii* Hayne, Taf. 51: *Ononis spinosa* L. Taf. 52: *Trigonella Foenum graecum* L., Taf. 53: *Melilotus officinalis* Pers. — Lief. 10. Taf. 54: *Astragalus gummifer* Labill., Taf. 55: *Glycyrrhiza glabra* L., Taf. 56: *Physostigma venenosum* Balf., Taf. 57: *Toluifera Balsamum* L., Taf. 58: *Toluifera Pereirae* Baill., Taf. 59: *Andira Pisonis* Mart. Leipzig, Arthur Felix. 1891—1894. 4.

Bulletin de l'association pour la protection des plantes. Nr. 12. Genf, Henri Stapelmohr. gr. 8. 80 S.

—— de la Société d'horticulture et de viticulture de Dôle. 1. et 2. trimestres 1893. Dôle, impr. Blind. 8. 1 à 48 p.

Buysson, R. du, Monographie des cryptogames vasculaires d'Europe. III: Lycopodinées. Moulins, impr. Auclaire. (Extr. de la Revue scientif. du Bourbonnais et du centre de la France. 1893.)

Carstensen, C., Ausländische Culturpflanzen. Für den Unterricht bearb. Braunschweig, H. Wollermann. gr. 8. 58 S.

Catalogue des plantes observées ou citées aux environs d'Aix-les-Bains. Aix-les-Bains, libr. Bolliet. In-16. 195 p.

Cheilletz, Ch., Culture de la vigne, comprenant la production artificielle des raisins sur les vignes gelées ou infertiles, l'art de faire enraciner les boutures de la vigne, le marcottage chinois, l'incision annulaire. Mars-la-Tour (Meurthe-et-Moselle), l'auteur. In-8. 15 p. avec fig.

Comon, L., Champs de démonstration et d'expériences agricoles de 1891—1892 (département du Nord). Lille, imprim. Daniel 1893.

Decuillé, Ch., Lichens récoltés aux environs d'Angers. Angers, libr. Germain et Grassin. In-8. 92 p. (Extr. du Bull. de la Soc. d'études scientif. d'Angers, année 1892.)

Fontaine, A., Rapport sur le concours des vignes, fait au comice agricole central du département de la Loire-Inférieure. Nantes, impr. Mellinet et Cie. In-8. 12 p.

Frank, B., und **A. Tschirch**, Wandtafeln für den Unterricht in der Pflanzenphysiologie an landwirthschaftl. und verwandten Lehranstalten. 6. Abth. 10 Farbendruck-Taf. à 76 × 62 cm. Mit Text. Berlin, P. Parey. gr. 8. 20 S.

Fuchs, Th., Beiträge zur Kenntniss der Spirophyten und Fucoiden. (Aus Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 19 S. m. 1 Fig. und 1 Taf.

Gallé, E., Anomalies dans les gentianées. Une race monstrueuses de *Gentiana campestris* L. Nancy, imprim. Berger-Levrault et Cie. In-8. 20 p. (Extrait des Mémoires de l'Académie de Stanislas. 1892.)

Gallotti, Nic., Strana migrazione di una sostanza vegetale nel corpo umano (dallo stomaco alla spalla): caso clinico. Lagonegro, tip. del Sirino, 1893. 8. 12 p.

Garelli, Aless., Le patate di gran reddito: un nuovo progresso in agricoltura. Torino, F. Casanova. 1893. 8. 53 p. (Estr. dall' Economia rurale 1893.)

Gérard et Granel, Troisième centenaire du Jardin des plantes de Montpellier. Montpellier, impr. Martel aîné. 1893. In-8. 30 p.

Giard, A., Nouvelles études sur le *Lachnidium acridiorum* Gd., champignon parasite du criquet pèlerin. Alger, imp. Fontana et Cie. In-8. 16 p. avec fig.

Gori, Pietro e Ang. Pucci, I fiori d'estate, con illustrazioni originali di Tito Chelazzi, riprodotte in cromolitografia. Milano, fratelli Treves tip. edit., 1893. Fol. 42 p. con dieci tavole.

Kuntze, M., Arco in Südtirol. Die Geologie, Flora, Fauna und das Klima des Thales von Arco, seine Bevölkerung und Geschichte, sowie der Curort selbst m. seiner Umgebung in Skizzen. 3. Aufl. Arco, E. Emmert. 8. 118 S. m. 24 Illustr., 2 Kärtchen und 1 Plan.

Lemée, M., Observations botaniques faites dans la Sarthe. Le Mans, impr. Monnoyer. In-8. 16 p. (Extr. du Bull. de la Soc. d'agric. scienc. et arts de la Sarthe.)

Miquel, P., Recherches expérimentales sur la physiologie, la morphologie et la pathologie des diatomées. Paris, libr. G. Carré. (Annales de micrógr., spécial. consacr. à la bactériol. aux protophytes et aux protozoaires, octobre 1893.)

Notes pratiques sur la culture de la vigne, extraites du »Laboureur«. Paris, impr. Petithenry. In-8. 96 p.

Pläss, B., Unsere Bäume und Sträucher. Führer durch Wald und Busch. Anleitung zum Bestimmen unserer Bäume und Sträucher nach ihrem Laube, nebst Blüthen- und Knospen-Tabellen. 4. Aufl. m. 90 Holzsch. Freiburg i. B., Herder'sche Verlagsbuchh. 12. 138 S.

Sargent, C., Sprague. The silva of North America: a description of the trees which grow naturally in North America, exclusive of Mexico. In 12 vols. Vol. V. Boston, Houghton, Mifflin & Co. 1893. 4. 50 pl.

Schenk, S. H., Manual of bacteriology for practitioners and students; with special reference to practical methods; from the German with an appendix, by W. R. Dawson, M.D. New York, Longmans, Green & Co. 1893. 8. 14 u. 210 p. ill.

Schulze, E., Florae germanicae Pteridophyta. Kiel. Lipsius & Tischer. 8. 8 u. 29 S.

Vimont, G., La Défense des vignes champenoises. 3 brochures. Châlons, impr. Thouille. In-18 jésus. IV, 86 p. V, 34 p. VI, 36 p.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 9. 1. Mai 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Karsten, Georg, Zur Entwickelungsgeschichte der Gattung Gnetum.

(Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgegeben von F. Cohn. Bd. VI, Heft 3.)

Die vorliegende Untersuchung des Verf. bildet eine Ergänzung und in einigen Punkten auch eine Berichtigung zu seinen früheren Publicationen über den gleichen Gegenstand [1]).

Zunächst wird die Entwickelung der männlichen, der unvollkommenen und der fertilen weiblichen Blüthen von ihrem jüngsten Stadium an verfolgt und dadurch werden frühere Angaben, namentlich diejenigen Strasburger's ergänzt. Bezüglich dieser Verhältnisse sei auf das Original verwiesen.

Der Nucellus enthält bei manchen Arten (*Gn. Gnemon* etc.) 2—3 ausgebildete Embryosäcke, bei anderen dagegen werden zwar solche in relativ grosser Zahl angelegt, doch kommt, unter Verdrängung der übrigen, nur einer zur Entwickelung (*Gn. verrucosum* etc.) und treibt ausserdem einen langen Fortsatz gegen die Mikropyle hin. Aus dem ursprünglich einzigen Kern des Embryosackes geht eine grössere Anzahl solcher hervor, welche eigenartig bläschenförmige Structur besitzen und dem Plasma-Wandbeleg in annähernd gleichmässiger Vertheilung eingelagert sind.

Unter diesen Kernen ist eine Differenz nicht wahrnehmbar. Der Embryosack ist jetzt befruchtungsreif.

Die Pollenkörner enthalten ursprünglich einen Kern, später, durch Theilung deren drei. Einer von ihnen stellt den generativen dar; früher oder später theilt er sich noch einmal und diese beiden Kerne sind dann von scharf abgegrenztem Protoplasma umgeben, wenn sie im Pollenschlauch abwärts wandern. Während dieser Zeit spielen sich in den Kernen noch eigenartige Umlagerungen des Chromatins ab. Die Bildung der generativen Zellen stimmt im Wesentlichen mit den von Belajeff bei den Cupressineen beobachteten Erscheinungen überein.

Der Befruchtungsprocess konnte zwar nicht lückenlos verfolgt werden, doch unterliegt es nach dem, was Verf. gesehen, keinem Zweifel, dass der Pollenschlauch mit dem Embryosack in Verbindung tritt, die zwei generativen Zellen entlässt und dass diese nun mit zwei von den im Embryosack liegenden Kernen verschmelzen. Die copulirenden weiblichen Kerne sind von den übrigen frei im Wandbeleg liegenden äusserlich durch nichts verschieden; Verf. meint daher, bis es gelinge, Unterschiede zwischen ihnen aufzufinden, müsse jeder derselben als gleichmässig zur Verschmelzung mit einem generativen Kern geeignet angesehen werden. Er bezeichnet sie daher sämmtlich direct als Eikerne. Dem Ref. will das nicht ganz einleuchten; nach allen Erfahrungen scheint ihm die Annahme näher zu liegen, dass zwischen den Kernen des Embryosackes zum mindesten physiologische Unterschiede vorhanden sein müssen.

Nach der Copulation von Sperma- und Eikernen bildet sich ein regelrechtes Endosperm, in dem der Inhalt des Embryosackes nach dem bekannten Muster der Angiospermen in Zellen zerlegt wird. Nur die Keimkerne nebst dem sie umgebenden Plasma bleiben noch frei zwischen dem Endosperm. Sie theilen sich wiederholt und werden dann erst mit etwas Protoplasma von Zellwänden umschlossen. Diese Zellen bilden die bekannten Schläuche, welche sich in Suspensor, Proembryo etc. gliedern.

Von dem eben geschilderten Verhalten weicht *Gn. ovalifolium* insofern ab, als hier die Keimkerne gleichzeitig mit den Kernen des Endosperms von Membran umgeben werden. Diese Zellen sind zu-

---

[1]) G. Karsten, Beiträge z. Entwickelungsgeschichte einiger Gnetumarten. (Bot. Ztg. 1892.)
Untersuchungen über die Gattung Gnetum. Ann. v. Buitenzorg. Vol. XI.

nächst noch durch Grösse und Inhalt erkennbar, später theilen sie sich mehrfach unter Bildung fester Wände und sind schliesslich nur daran kenntlich, dass sie die Embryonen bilden. Andere *Gnetum*-Arten, welche in den halbreifen Samen völlig gleichmässiges Endospermgewebe zu enthalten scheinen, dürften sich an die oben genannte anschliessen.

Nach einigen Bemerkungen über die Ausbildung der Samenschalen macht Verf. auf die Beziehnngen des Entwickelungsvorganges bei *Gnetum* zu demjenigen bei *Ephedra* und *Welwitschia* sowie bei *Casuarina* aufmerksam und schliesst mit einem Hinweis auf die geographische Verbreitung der verschiedenen Typen in der Gattung *Gnetum*.

Oltmanns.

Briquet, John, Monographie du genre Galeopsis. Paris, Paul Klincksieck. 1893.

Der Verfasser der vorliegenden Abhandlung bezweckt mit derselben eine Basis zu gewinnen für spätere vergleichende morphologisch-anatomische Studien über die Familie der Labiaten. Derselbe hat die Untersuchungen unternommen von der richtigen Erkenntniss ausgehend, dass wirkliche Fortschritte auf diesem Gebiete nur möglich sind, wenn man vorerst den Ursprung und die Bedeutung der bei dieser Familie vorkommenden verschiedenen histologischen Systeme genau kennt. Bereits seit einigen Jahren mit Studien über die Labiaten beschäftigt, theilt uns der Verf. die Resultate einer vollkommenen Durchuntersuchung der verhältnissmässig interessanten Gattung *Galeopsis* in sehr genauer, auch auf die geringsten Einzelheiten eingehenden Schilderung mit. Die Abhandlung erscheint demnach als ein Specimen eruditionis. Für einzelne, besonders interessante, zumal kleinere Gattungen lässt sich ein solches wohl auch durchführen, unzweckmässig und überflüssig aber würde es sein, auf einer so breiten Grundlage, wie die der vorliegenden Monographie, die sämmtlichen Gattungen der Labiaten zu behandeln. Die Abhandlung gliedert sich in einen allgemeinen Theil über »Structur und Biologie der vegetativen und floralen Organe« und einen systematischen, in welchem er die 7 Arten der Gattung mit ihren Unterarten, Varietäten und Formen zusammenstellt und genau beschreibt. Obgleich im ersten Theil viele Einzelheiten gebracht werden, welche ein mehr specielles Interesse erwecken, oder auch schon bekannt sind, so dürfte derselbe doch auch für die allgemeine Botanik einige nicht unwichtige Bausteine liefern. So sind die Homologien im Aufbau der Wurzel und des Stengels, die Mittheilungen über die anatomische Beschaffenheit und physiologische Thätigkeit der unterhalb der Blattinsertionen befindlichen, starken Auftreibungen des Stengels nicht unwichtig. Auch die Kapitel über die Biologie der Blüthe und Teratologie derselben, in welchem letzteren 27 verschiedene Monstrositäten beschrieben werden, entbehren nicht des allgemeinen Interesses. Der systematische Theil, der, ebenso wie der allgemeine, auf sehr breiter Grundlage ausgearbeitet ist, und ausser der systematischen Aufzählung und analytischen Bestimmungstabellen, auch die Abschnitte über Phylogenie, Verwandtschaft und Constanz der verschiedenen Formen über ihre physiologischen Eigenschaften, geographische Verbreitung derselben etc. enthält, wird besonders den europäischen Floristen erwünscht sein, da die Gattung bisher in keiner Flora erschöpfend und in genügend kritischer Weise behandelt worden ist. Wir müssen im Uebrigen auf die Abhandlung selbst und auf den vom Verf. bereits im Jahre 1891 als Dissertation gegebenen Vorbericht (Résumé d'une monographie du genre Galeopsis présentée à la faculté des sciences de l'Université de Genève pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles. Genève 1891) verweisen.

Hieronymus.

Hegler, R., Ueber den Einfluss des mechanischen Zugs auf das Wachsthum der Pflanze.

(Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgegeben von F. Cohn. Bd. VI, Heft 3.)

Die Versuchsmethode des Verf. bestand darin, dass er die Spitzen wachsender Sprosse etc. mit einer Fadenschlinge fasste, diese über eine Rolle führte und am freien Ende mit Gewichten beschwerte. Die Messung erfolgte meistens durch ein registrirendes Auxanometer.

Wird in dieser Weise auf wachsende Internodien, Blattstiele etc. ein Zug von 50—100 g ausgeübt, so erfolgt am ersten, event. auch am zweiten Versuchstage eine erhebliche Wachsthumsverzögerung, späterhin aber eine energische Belchleunigung im Vergleich zu den Controllpflanzen, welche nur minimale Gewichte zwecks Registrirung des Wachsthums zu tragen hatten. Durch wiederholte Steigerung des ziehenden Gewichtes lässt sich an demselben Spross die genannte Erscheinung mehrfach hervorrufen und schliesslich kann in gewissen Fällen durch ständige Vermehrung der Fadenbelastung das Wachsthum der Pflanze völlig sistirt werden.

Eine Spannung von 1—2 g kann bei vielen Objecten schon eine merkliche Verzögerung auslösen und ist demgemäss bei Auxanometer-Versuchen nicht ausser Acht zu lassen. Die Retardation ist um so energischer, je grösser — innerhalb der zulässigen Grenzen — das angewandte Gewicht ist.

Mit der Verzögerung des Wachsthums geht eine Turgorsteigerung des Gewebes Hand in Hand. Da schon kleine Gewichte eine Verlangsamung des Wachsthums bedingen, ist ersichtlich, dass dieser eine messbare Dehnung der Organe nicht nothwendig vorausgehen muss.

Die in den Versuchen zum Ausdruck kommende Veränderung des Längenwachsthums ist immer die Resultante aus zwei ganz differenten Wirkungen, welche der Zug auf die Pflanze ausübt. Die Verzögerung durch den Zugreiz und die Beschleunigung durch directe mechanische Dehnung wirken immer gegen resp. neben einander, und nur weil in den ersten Versuchstagen die Reizwirkung erheblich überwiegt, erscheint das Wachsthum gegen normale Sprosse verlangsamt, während später nach Aufhören des Reizes die mechanische Wirkung in der Beschleunigung des Wachsthums ausschliesslich zur Geltung kommt.

Gegenüber Scholz, der die Retardation beobachtete, sie aber für eine pathologische Erscheinung hielt, betont Verf., dass es sich bei dieser um eine typische Reizerscheinung handle. Wie in allen solchen Fällen variirt auch hier die Reizbarkeit nach äusseren Factoren und inneren Constellationen. Während u. a. die Wachsthumshemmung sich an etiolirten Pflanzen zu verschiedenen Tagesstunden völlig gleichmässig abspielt, ist das bei beleuchteten Pflanzen, welche der täglichen Periodicität unterworfen sind, nicht der Fall. Solche Organe reagiren auf den Zugreiz nur wenig oder gar nicht, solange sie sich im Tagesmaximum befinden; erst wenn dieses überschritten ist, wird die Empfindlichkeit wieder gesteigert. Dadurch kommt es, dass ein dehnendes Gewicht zu gewissen Stunden rein mechanisch wachsthumsfördernd wirkt, während es zu anderen Zeiten seine Reizwirkungen zu energischer Geltung bringt.

Verf. macht noch darauf aufmerksam, dass auch andere Factoren, z. B. plötzliche Turgorsteigerung, wachsthumshemmend wirken können.

Dem Verf. ist es gelungen, Pfeffer's Schreibweise gut zu imitiren. Man möge es mir aber nicht verübeln, wenn ich darauf hinweise, dass es nicht nothwendig erscheint, in diesem Punkte in die Fusstapfen des Meisters zu treten.

Oltmanns.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXVI. Paris 1893. Avril, Mai, Juin.

(Schluss.)

p. 1389. Sur le dédoublement de l'acide carbonique sous l'action de la radiation solaire. Note de M. A. Bach.

Die von Trillat neuerdings angegebene Reaction erlaubte Verf. deutlich den Beweis zu führen, dass Formaldehyd unmittelbar bei der Zersetzung der Kohlensäure im Lichte entsteht (vergl. p. 1145).

Verf. löste 15 cc Dimethylanilin in 300 cc Wasser, welches mit 15 cc Schwefelsäure angesäuert war, und vertheilte das Gemisch in drei Flaschen, von denen *a* verkorkt blieb, während durch die beiden anderen CO_2 geleitet wurde; Flasche *c* wurde dabei mit grauem Papier umwickelt und alle drei der Sonne ausgesetzt. Nach zwei Stunden wurde eine Probe jeder Flasche mit Soda neutralisirt, der Ueberschuss von Dimethylanilin durch Kochen verjagt, filtrirt, gewaschen und Bleisuperoxyd auf die mit Essigsäure befeuchteten Filter gebracht. Die Probe aus Flasche *a* gab dann keine Blaufärbung, wohl aber *b* und *c*, letztere aber viel schwächer.

Die Färbung beruht auf der Oxydation von Tetradiamidodiphenylmethan, welches aus der Verbindung von Dimethylanilin mit Formaldehyd herrührt. Zur Zersetzung der Kohlensäure genügt dabei diffuses Sonnen- oder Gaslicht.

p. 1394. Influence de l'humidité sur le développemeut des nodosités des Légumineuses. Note de M. Edmond Gain.

Verf. cultivirt vergleichsweise Leguminosen in kalkhaltigem, sandigem Versuchslande zu Fontainebleau, indem er je eine Parzelle begiesst, die andere nicht, um den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Ausbildung der Knöllchen zu beobachten. In den Böden mit verschiedener Feuchtigkeit war natürlich die Verbreitungsfähigkeit der Knöllchenbacterien sehr verschieden und auch die Temperatur, denn feuchter Boden ist viel kühler. Es ergab sich, dass Feuchtigkeit die Knöllchenentwickelung stark begünstigt. Bei der Erbse z. B. fanden sich im feuchten Boden 5—10 mal so viel Knöllchen wie im trocknen, und im ersteren waren sie 4 mal so gross.

An natürlichen Standorten finden sich dieselben Unterschiede.

Trockene Jahre, besonders Frühjahre wirken demnach ungünstig auf die Stickstoffassimilation durch Leguminosen, während nach feuchten Jahren viel mehr und allgemeiner verbreitete Knöllchenbacterien sich im Boden finden.

p. 1397. Sur la concordance des phénomènes de la division du noyau cellulaire chez les Lis et chez les *Spirogyra* et sur l'unité de cause qui la produit. Note de M. Ch. Degagny.

p. 1408. Sur le *Polygonum sakhalinense* envisagé au point de vue de l'alimentation du bétail. Note de M. Doumet Adanson.

Verf. empfiehlt die genannte Pflanze, die noch riesenhafter als *Polygonum Sieboldi* wird, sehr anspruchslos hinsichtlich Boden und Bodenbearbeitung ist, Winterkälte von — 25° aushält, mehrjährig ist und sich stark ausbreitet, als Viehfutter. Die Pflanze wird von Schafen gerne gefressen, bleibt bis zu den ersten Frösten grün und kann schon im ersten Jahre dreimal, später noch öfter geschnitten werden. Versuche, die Pflanze trocken zu füttern, will Verf. erst noch machen.

p. 1464. Sur la fécondation des Puccininées. Note de M. Paul Vuillemin.

Die Zellkernverschmelzung in den Aecidiosporen wurde von Dangeard und Sapin-Trouffy (Comptes rendus, 6. février 1893) als Pseudo-Befruchtung aufgefasst. Verf. untersucht daher diesen Vorgang genauer bei *Peridermium Pini* var. *acicola*, der Aecidiengeneration von *Coleosporium Senecionis*. Das Mycel dieses Pilzes bildet unter der Oberhaut der Nadeln ein scheibenförmiges Stroma, dessen Zellen je einen Kern und eine mit Phenosafranin sich färbende Membran besitzen, während der fädige Theil des Mycels diesen Farbstoff nur in der Nähe des Stromas fixirt. Der fertile Theil des Stromas zeigt zwei ziemlich regelmässige Zellreihen. Gewisse Zellen der äusseren Schicht theilen sich und die nach aussen abgetrennte Tochterzelle ist die Initiale einer Sporenkette. Als Basidie ist sie nicht, wie es gewöhnlich geschieht, zu bezeichnen, denn sie producirt exogene Sporen ohne ihr Plasma zu verlieren und ihren Zellcharakter aufzugeben. Der Kern der erwähnten Initiale theilt sich, wie es scheint, indirect, dann tritt eine Querwand auf. Die obere Zelle wird zur Sporenmutterzelle, die untere regenerirt die Initiale. Die Mutterzelle theilt ihren Kern in zwei gleiche, bildet dann eine Querwand und es entsteht so eine untere sehr kleine Zelle, die steril bleibt, nicht wächst und nach und nach ihren Kern und ihr Plasma verliert. Selten theilt sich ihr Kern. Die andere grosse Zelle wird zur Aecidiospore. Sie theilt ihren Kern und verlängert sich dann. Die Tochterkerne, die erst parallel der schiefen Theilwand zwischen dieser und der sterilen Zelle lagen, drehen sich so, dass sie in der Richtung der grossen Axe der Zelle liegen. Bald nachher umgiebt sich die Spore mit der sculpturirten Wand, die übrigens in Schwefelsäure und Chlorzink löslich ist, sich also von kutinisirten Membranen unterscheidet Später erscheint dann eine innere Wandschicht, die sich zuerst mit Methylgrün blau färbt, wie der intercellulare Schleim, und sich dann mit Phenosafranin wie die Membranen des Stromas färbt. Die im Stroma gebildeten Pektinsubstanzen, die in den Initial- und Mutterzellen vorübergehend umgewandelt werden, scheinen in der inneren Wandschicht der Spore rückgebildet zu werden.

Indem die sterile Zelle dann zerstört wird, wird die Spore zur Ablösung gebracht. Bald nachher stellen sich die beiden Kerne transversal und verschmelzen.

Die Zellen der Peridie haben eine pectinfreie, resistentere Wand als die Sporen; ihr Kern verschwindet mit oder ohne vorherige Theilung und die den Sporenketten homologe Peridie wird zur todten Hülle.

Die beschriebenen Vorgänge in der Sporenmutterzelle fasst Verf. folgendermaassen auf: Die Abtrennung der sterilen Zelle ist physiologisch vergleichbar der einer Polzelle. Diese sterile Zelle beweist ihre Homologie mit der fertilen Zelle dadurch, dass sie manchmal auch ihren Kern theilt. Hieraus kann man schliessen, dass die Mutterzelle eigentlich vier Gameten bilden sollte.

Die beiden später verschmelzenden Kerne erinnern an die Conjugationskerne der Infusorien oder besser noch an die acht Kerne des Embryosackes der Angiospermen. Während einer derselben mit einem Pollenkern kopulirt, verbinden sich zwei andere der nämlichen Generation, wie die Oosphäre, miteinander und bilden einen Thallus, das Albumen, wie die beiden Kerne der Aecidiosporen verschmelzen um einen Pilzthallus zu erzeugen. Wir haben es hier mit einem niederen Grade von Befruchtung zu thun, wo die beiden Componenten ganz gleich sind, aber diese Inferiorität wird durch die vorherige Abtrennung der sterilen Zelle compensirt. Die Aecidiospore, bestimmt einer neuen Pflanze die Entstehung zu geben, wird auf Kosten der sterilen Zelle verjüngt und gestärkt durch die Kernverschmelzung.

Alfred Koch.

Dippel, Leopold, Handbuch der Laubholzkunde. 3. Band. Berlin 1893. 8. 752 S. mit vielen Holzschnitten.

Mit dem vorliegenden dritten Bande hat dieses treffliche Buch, auf welches schon früher hingewiesen wurde, seinen Abschluss erreicht. Er enthält die 2. Abtheilung der Polypetalen, nämlich: Cistineae Columniferae, Tricoccae, Polygoninae, Caryophyllinae, Polycarpicae, Thymelinae, Myrtiflorae, Umbelliflorae, Saxifraginae, Rosiflorae, Le-

guminosae, Serpentariae. Von der Behandlungsweise gilt das früher gesagte, sie wird den Bedürfnissen des Publikums, für welches das Buch bestimmt ist, recht wohl entsprechen.

H. Solms.

Tschirch, A., Ueber die Bildung von Harzen und äther. Oelen im Pflanzenkörper.

Pringsheim's Jahrbücher für wiss. Bot. Bd. XXV. 1893.)

Im Allgemeinen war man geneigt, den Harzen eine den Fetten in gewisser Weise ähnliche Constitution zuzuschreiben, weil jene, wenn auch schwerer, verseifbar sind. Es ist fraglich, ob in Zukunft die Harze, welche unter einander sehr verschiedene andere Eigenschaften zeigen, eine zusammengehörige chemische Gruppe bilden können, ob sie nicht, wie die Farbstoffe, sich im chemischen System vertheilen werden. Verf. hat zunächst die Aehnlichkeit einer Anzahl von Harzen hervorgehoben, welche darin besteht, dass sie als Hauptbestandtheil Ester enthalten, die aus aromatischen Säuren und Alcoholen bestehen, die Verf. als Harzalcohole oder Resinole bezeichnet. Material zur Untersuchung waren Benzoë, Perubalsam, Tolubalsam, Styrax, Galbanum, Ammoniacum und Acaroidharz. An die Untersuchung dieser Harze schloss sich die einiger ätherischer Oele, ein Gegenstand, der auch schon von chemischer Seite in Angriff genommen ist. Nach Verf. enthalten auch viele ätherische Oele Ester von Harzalcoholen. Ueber den Modus der Entstehung der Harze konnte Verf. nur feststellen, was schon früher beobachtet wurde, dass das Epithel der Harzgänge kein Secret enthält, die Bildung vielmehr beim Durchtritt durch die Membranen des Epithels zu erfolgen scheint. Es sind nach Verf. die stark gequollenen, äusseren Epithelwände, in denen nach seiner Ansicht die Bildung des Harzes vor sich geht. Es scheint, dass Verf. eine Anzahl gesperrt gedruckter Sätze als besonders neu hervorheben will, was aber nicht von allen gelten dürfte. So ist der Satz, dass die Pflanzenzelle die merkwürdige Fähigkeit hat, Ester zu bilden, zu deren Herstellung im chem. Laboratorium energische chemische Mittel nöthig sind, schon in einem Büchelchen über Ernährung der Pflanzen (Leipzig 1885), S. 179 gedruckt. Solche Thatsachen sind auch sonst zu bekannt, als dass man daraus einen neuen Satz machen dürfte.

Hansen.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1894. Bd. 12. Heft 2. Hugo de Vries, Eine Methode, Zwangsdrehungen aufzusuchen (1 Taf.). — W. Tonkoff, Ueber die Blattstielanschwellungen bei *Atragene alpina* L. (1 Taf.). — H. Zukal, Zur Frage über den Zellinhalt der Cyanophyceen. — A. Wagner, Zur Anatomie und Biologie der Blüthe von *Strelitzia reginae* (1 Taf. und 2 Holzschn.). — **Heft 3.** R. Lauterborn, Zur Frage nach der Ortsbewegung der Diatomeen. Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn O. Müller, Die Ortsbewegung der Bacillariaceen betreffend. (1 Holzsch.) — P. Taubert, Ueber das Vorkommen der Gattung *Physostigma* in Ostafrika und einige morphologische Eigenthümlichkeiten derselben. (1 Holzschn.) — P. Magnus, Beitrag zur Kenntniss einiger parasitischer Pilze des Mittelmeergebiets. (1 Taf.)

Chemisches Centralblatt. 1894. Band I. Nr. 11. M. Freund und P. Beck, Aconitin. — R. Dunstan und F. H. Carr, Zur Kenntniss der Aconitalkaloide. — O. Döbner, Flüchtiges Oel der Vogelbeeren. — W. M. Borzuchowski, Beziehungen zwischen dem Gehalte der abschlämmbaren Theilchen des Bodens an Pflanzennährstoffen und dessen Fruchtbarkeit. — Woods und Phelps, Wirkung der Stickstoffdüngung auf Gras. — H. W. Wiley, Das Schwinden und die Erhaltung der Pflanzennährstoffe. — G. Wächter, Die Entbitterung der Lupinen. — **Nr. 12.** S. Winogradsky, Assimilation des freien atmosphärischen Stickstoffs durch Mikroben. — E. Jensch, Aufnahme von Calciumchlorid in den Pflanzenkörper. — P. Lindner, *Saccharomyces farinosus* und *Saccharomyces Bailii*. Zwei neue Hefearten aus Danziger Jopenbier. — **Nr. 13.** E. Knecht und L. Marchlewski, Ein in den Rosenblättern vorkommender Farbstoff. — R. Ed. Liesegang, Ueber das Chlorophyll. — Ed. Donath, Zur Kenntniss des Campecheholzextractes. — **Nr. 14.** Ed. Jalowetz, Ueber die praeexistirenden Kohlehydrate des Malzes. — C. Hartwich, Tragantähnliches Gummi aus Ostafrica. — P. Guichard, Untersuchung der Hefe. — M. Traube, Einfaches Verfahren, Wasser in grossen Mengen keimfrei zu machen. — E. Schulze, Zur Chemie der pflanzlichen Zellmembranen. — E. Polacci, Wasserstoffabgabe der Pflanzen. — A. Tschirch, Untersuchungen über die Sekrete: Z. — Hans Trog, Studien über den Perubalsam und seine Entstehung. — E. Wollny, Permeabilität des Bodens für Luft.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. März. 1894. F. Arnold, Lichenologische Fragmente. — E. Heinricher, Studien an den Blüthen einiger Scrophulariaceen. — J. Freyn, Plantae novae orientales. — A. v. Degen, Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten. — F. v. Müller, Ueber die Giftigkeit der *Homeria*-Arten.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. III. Jahrgang. Heft 4. April 1894. P. Wörnle, Anatomische Untersuchungen der durch *Gymnosporangium*-Arten hervorgerufenen Missbildungen (Schluss). — R. Hartig, Untersuchungen über die Entstehung und die Eigenschaften des Eichenholzes (Forts.). — K. Eckstein, Zur genaueren Kenntniss der Nonneneier.

Verhandlungen der k. k. zoologisch botanischen Gesellschaft in Wien. 1894. Bd. XLIV. I. Quartal. Carl Bauer, Ueber verkohlte Samen aus den Pfahlbauten von Ripać in Bosnien. — C. Fritsch, Beiträge zur Flora von Salzburg. IV. — Id., Beiträge zur Flora der

Balkanhalbinsel, mit besonderer Berücksichtigung von Serbien. I. — Chr. Lippert, Ueber zwei neue Myxomyceten. (2 Taf.) — M. F. Müllner, Ueber zwei für Niederösterreich neue Eichenhybriden. — Ans. Pfeiffer, Einige oberösterreichische Trivialnamen der Pflanzen. — Carl Rechinger, Beitrag zur Flora von Persien.

Botanical Gazette. 16. February 1894. E. Thaxter, The genus *Naegelia* of Reinsch (1 pl.). — N. Johnson, Some species of *Micrasterias* (1 pl.). — H. Blodgett, Development of bulb of Adder's-tongue (2 pl.).

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 20. Febr. A. Hollick, Palaeo-botany of the cretaceous Formation on Long Island (7 pl.). — G. Britton, N. American species of *Weissia*. — D. Halsted, Club-root in common weeds. — J. Hill, *Potentilla recta*. — L. Britton, Herbarium of Stephen Elliott.

Gardener's Chronicle. 24. February 1894. *Nephrodium bibrachiatum* Jenman, sp. n. — **3. März.** *Nephrodium nimbatum* Jenman, sp. n.

The Journal of Botany British and Foreign. Vol. XXXII. Nr. 376. April 1894. A. Fryer, *Potamogeton polygonifolius* var. *pseudo-fluitans* (1 plate). — B. Rendle, Grasses from Johore. — N. Colgan, *Artemisia Stelleriana* Bess. in Ireland. — J. Benbow, Middlesex Mosses. — F. Linton, *Rubus Gelertii* and some of its English Forms. — Bibliographical Notes: IV. Henry Mundy and the Shamrock. — A. Clarke, First Records of British Flowering Plants. — Short Notes: — *Arabis petraea* Lam. var. *grandifolia* Druce. — *Cochlearia groenlandica* L. in Caithness. — Hermaphrodite Hazels. — *Eleocharis acicularis*. — *Trifolium Molinerii* Balb. in W. Suffolk.

Bulletin de l'Herbier Boissier. 1894. Février. J. Briquet, Questions de Nomenclature. — J. Müller, Lichenes Eckfeldtiani. — R. Buser, Sur les Alchimilles subnivales. — A. Alboff, Nouvelles contributions à la Flore de la Transcaucasie. — Id., Fragmenta Monographiae Labiatarum. — H. de Jaczewski, *Puccinia Peckiana*.

Journal de Botanique. Janvier, Février. 1894. C. Sauvageau, Notes biologiques sur les *Potamogeton*. — E. Bonnet, Notes sur quelques plantes de Tunisie. — G. Poirault, Les Urédinées et leurs plantes nourricières. — E. Bescherelle, Selectio novorum muscorum. — C. Rouy, *Cypripedilon Marianus* Rouy (! = *Cypripedium Calceolus* L.) et *Carex caryophyllea* Latourelle. — A. de Coincy, Plantes nouvelles de la Flore d'Espagne. — L. Guignard, Recherches sur certains principes actifs chez les Papayacées. — A. Lemaire, Deux formes nouvelles de *Coelastrum*. — St. Lager, Sur quelques noms de plantes vicieux de pleonasme.

Bullettino della Società Botanica Italiana. 1894. Nr. 2. L. Aiuti, Il *Celtis australis β microphylla* Goir. — C. Massalongo, Intorno al cecidio di *Phleum Boehmeri* Wib., causato dal *Tylenchus phalaridis* Bastian. — T. Caruel, L'Orto e il Museo botanico di Firenze nell' anno scolastico 1892—1893. — E. Baroni, Sopra alcuni licheni della China raccolti nella provincia dello *Schen-Si* settentrionale. — Id., Ancora della *Cladoniae endiviaefolia* Fr. sporifera. — A. Baldacci, Affinità delle *Aristolochiacee* e dei generi *Aristolochiacei*. — E. Baroni, Due forme di *Biophytum sensitivum* DC. — G. Arcangeli, Sopra alcuni lavori del signor A. Bach concernenti la decomposizione dell' acido carbonico nella funzione di assimilazione. — E. Baroni, Critica intorno al lavoro del Dott. Giuseppe De Simone intitolato: Della Zoofitogenia o Generazione animale-vegetale dei moscherini del Caprifico. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — **Nr. 3.** S. Sommier, Osservazioni intorno ai semi alati di alcune specie di *Draba*. — G. del Guercio e E. Baroni, Osservazioni biologiche sul *Gymnosporangium fuscum* Oerst. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — C. Massalongo, Nuovo contributo alla conoscenza dell' entomocecidiologia italica. — **Nr. 4.** G. del Guercio, Di una infezione crittogamica manifestatasi nel *Caloptenus italicus* Burm., nelle basse pianure fiorentine. — C. Arcangeli, Osservazioni sopra alcuni *Narcissus*. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — P. Bolzon, La Flora del territorio di Carrara.

La Nuova Notarisia. Janvier. P. Pero, I laghi alpini valtellinesi. — O. Borge, Uebersicht der neu erscheinenden Desmidiaceenlitteratur. — B. de Toni, I nuovi Istituti scientifici per gli studii delle Alghe marine.

Malpighia. Anno VII. Fasc. X—XII. C. Massalongo, Hymenomycetes quos in agro Veronensi nuperrime detexit. — A. Marcacci, La formazione e la trasformazione degli Idrati di carbonio nelle piante. — F. A. Artaria, Note critiche sulla *Androsace Charpentieri* Heer. — G. Tolomei, Azione del magnetismo sulla geminazione. — P. A. Saccardo, Il primato degli Italiani nella Botanica. — Indice generale del settimo volume.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova serie. Vol. I. 1. Aprile 1894. Nr. 2. S. Sommier, *Centaurea Cineraria*, *C. cinerea*, *C. busambarensis* e *Jacea cinerea laciniata flore purpureo* (1 Tav.). — A. Baldacci, Contributo alla conoscenza della Flora Dalmata, Montenegrina, Albanese, Epirota e Greca. — Id., Monografia della sezione »Aizopsis DC.« del genere *Draba* L. — A. Preda, Sopra alcuni frutti di *Pirus Malus* var. *Appina*.

Boletim da Sociedade Broteriana. XI. Fasc. 1. 1893. H Henriques, A memoria de Affonso de Candolle. — P. A. Saccardo, Florula Mycologica Lusitanica sistens contributionem decimam ad eamdem floram nec non conspectum fungorum omnium in Lusitania hucusque observatorum. — Sociedade Broteriana. Especies distribuidas 1892.

Botaniska Notiser för År 1894. Häftet 2. H. W. Arnell, Moss-studier 1—8. — Fr. Crépin, Quelques considérations sur la distribution géografique des *Rosa* en Scandinavie. — Th. Fredrikson, Några biologiska företeelser vid blomningen hos *Geranium viscidulum* Fr. — A. Y. Grevillius, Några egendomliga löfträdsformer från Norrland. — R. Sernander, Om våra röda näckrosor. — H. G. Simmons, Några botaniska jaktagelser från östra Schleswig-Holstein.

The Botanical Magazine. Vol. 8. 20. January 1894. Nr. 83. K. Okamura, On the Structure of *Cystoclonium armatum* Harv. — K. Tsuge, Notes on Cryptogamous Plants. — K. Naganuma, Stames of *Monochoria vaginalis* Presl. var. *Kolsakowii* Solms-Laub. — S. Hirase, Fecundation Period of *Gingko biloba*. — Y. Tashiro, Plants of Yaeyama and adjacent Islands. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopaia. — A. Yasuda and T. Ichimura, Notes on the Botanical Excursions to Enoshima and Hakone. — T. Makino, Generic Characters of Japanese Ferns. — S. Matsuda and B. Yasui, Botanical Excursions to the Prov. of Idsu and Sagami. — K. Kobayashi, Chemical Researches on the Vegetable Volatile Oils. — D. Awano,

Plants from Mt. Azuma. — Miscellaneous: Short Notes. — Influence of the Grape Seeds on the Development of the Berry. — Growth of the Willow. — Legume of *Vicia sativa.* — Two Forms of *Angraecum falcatum.* — Notes on Histology. — Bacteria. — Miscellaneous Notes on Plants of »Yojosho-oku«. — »Shokubutsu Meii«. — List of the Plants of Nikkö. — Personal intelligence. — Method of Obtaining Various Kinds of Strong Alcohol. — Solitary Pine of »Karasaki«.

Neue Litteratur.

D'Avino, A., Sulle cellule a mucillaggine di alcuni semi e sul loro sviluppo nel pericarpio della *Salvia* e di altre Labiate. Con 2 tav. (Boll. della Soc. di Naturalisti in Napoli. Serie I. Vol. VII. p. 147. 1894.)

Belli, S., Rivista critica delle specie di *Trifolium* italiane comparate con quelle straniere della sezione *Lupinaster* (Buxbaum). Con 2 tav. (Mem. della Reale Acc. delle Sc. di Torino. Ser. II. t. XLIV, 1894.)

Berlese, A. N., Il seccume del Castagno. (Riv. di Patol. Veget. A. II. N. 5—9. con 3 tav.)

Bertram, W., Exkursionsflora des Herzogthums Braunschweig mit Einschluss des ganzen Harzes. Der Flora von Braunschweig 4. Aufl., hrsg. von F. Kretzer. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. 8. 11 und 392 S.

Briosi, G., et F. Tognini, Intorno alla Anatomia della Canapa (*Cannabis sativa* L.). Parte prima. Organi sessuali. 8. 118 p. 19 tav. (Atti dell' Istituto Botanico di Pavia. Serie II. Vol. III.)

Brizi, U., Prime indagini sopra una nuova malattia del gran turco osservata in Romagna. (Boll. Not. Agrar. 1893.)

Burnside, F. R., Tea Roses and How to Grow and Exhibit Them. Brief Practical Hints for Beginners. London. Simpkin. 16. 20 p.

Cambier, R., Contribution à l'étude de la fermentation ammoniacale et des ferments de l'urée (*Urobacillus Schutzenbergii* B.). Paris, libr. G. Carré. In 8. 8 p. (Annales de micrographie, spécialement consacrées à la bactériologie, aux protophytes et aux protozoaires (juillet-août 1893.)

Cavara, F., Sur un microorganisme zymogène de la Durra [Sorghum Caffrorum P. B.]. (Revue mycologique XV. p. 137.)

Cavazza, D., Sulla ibridazione artificiale fra le viti nostrane e le americane. (Almanacco dell' Italia agricola 1894.)

IIIme Centenaire du Jardin des Plantes de Montpellier. Inauguration des bustes de Dunal, Martins et Planchon, Anciens Directeurs du Jardin. Discours prononcés par M. Gérard Recteur de l'Académie et M. Granel. Montpellier 1893.

Cocconi, G., Contributo alla biologia del genere *Ustilago.* (Mem. Accad. Sc. Bologna. Ser. V. t. III. fasc. 3.)

Coville, Frederick Vernon, Botany of the Death Valley Expedition. A Report on the Botany of the Expedition sent out in 1891 by the U. S. Department of Agriculture to make a biological Survey of the Region of Death Valley, California. Contributions from the U. S. National Herbarium. Vol. IV. 29. Novembre 1893. Washington.)

Cuboni, G., e A. Pizzigoni, Contribuzione allo studio dei fermenti del vino. (Staz. spec. agr. ital. XXV, p. 7.)

Descara, A., True Pruning: A Treatise on Pruning Forest and Ornamental Trees. Translated from the 7th French ed. by Charles S. Sargent. (Rider's Technical Series.) London, Rider. 8vo. 62 p.

Doyen, E., La Fermentation et l'Emploi des levures dans la fabrication des vins et des hydromels. Commercy, imp. Cabasse. In-18. 20 p.

Dufour, J., Emploi du vitriol bleu contre le blanc des racines. (Chronique agricole du Canton de Vaud. 25. mars 1894.)

Fichera, A., Specie vegetali descritte secondo l'ordine successivo della fioritura nel corso d'anno scolastico, ad uso degli Istituti d'istruzione secondaria classica e tecnica. Messina 1893.

Gabelli, L., Lo svolgimento dei fiori in alcune infiorescenze compatte. Rivista Ital. Sc. Natur. Siena. XIV, 21 p.

Hehn, V., Culturpflanzen u. Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa. Historisch-linguist. Skizzen. 6. Aufl. neu hrsg. v. O. Schrader. Mit bot. Beiträgen von A. Engler. 8—12. (Schluss-) Liefrg. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8. 26 und 225 S.

Héribaud, J., Les Diatomées d'Auvergne. Av. 6 planch. dessinées par J. Brun et M. Peragallo, et reproduites en phototypie par la maison Thévoz et Ce., de Genève. Paris, libr. P. Klincksieck. In-8. 259 p.

Jahrbuch d. schlesischen Forstvereins für 1893. Inhalt: Mittheilungen über Waldbeschädigungen durch Insecten oder andere Thiere, Naturereignisse, Pilze etc. Breslau, Morgenstern. 1894.

Jahres-Katalog pro 1894 des Wiener botanisch. Tauschvereins herausg. von J. Dörfler. Inhalt: Ein Wort an alle Freunde des Pflanzentausches. Statuten des Wiener botanischen Tauschvereins. Bericht über das laufende Tauschjahr. Diagnoses et observationes criticae. Offertliste.

Kerry, E., Ueber einen neuen pathogenen anaeroben Bacillus. (Oesterr. Zeitschr. f. wissenschaftl. Veterinärkunde. V. Bd. Heft 2 3.)

Kienitz-Gerloff, Zur Methodik des pflanzenphysiologischen Unterrichts. (Siebzehntes Programm der Landwirthschaftsschule zu Weilburg an der Lahn. 1894.)

Klebs, G., Ueber das Verhältniss des männlichen und weiblichen Geschlechtes in der Natur. (Rektoratsrede.) Jena, G. Fischer. 1894. 8. 30 S.

Knuth, P., Blumen und Insecten auf den Halligen. (Botanisch Jaarboek. VI. Jaargang. 1894.)

Kruch, O., Le deformazione dei rami del l'Elce prodotta dall' *Exoascus Kruchii* Vuill. Roma 1893. con 2 tav.

Lotsy, J. P., A contribution to the investigation of the assimilation of free atmospheric nitrogen by white and black mustard. (Office of Experiment Stations. Bull. Nr. 18. 19 p. fig.)

Luerssen, Ch., Beiträge zur Kenntniss der Flora West- und Ostpreussens I—III. Mit 23 Taf. 1. Liefg. 32 S. m. 9 Taf. (Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Herausgeg. v. Ch. Luerssen und F. H. Haenlein. 28. Heft. 1 Liefrg.) Stuttgart, Erwin Nägele.

Martius, C. F. Ph. v., A. W. Eichler et I. Urban, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas, partim icone illustratas edd. Fasc. 116. Leipzig, F. Fleischer. gr. Fol. 121 Sp. m. 14 Taf.

Massee, G., British Fungus-Flora: A Classified Text-Book of Mycology. Vol. 3. London, Bell and Sons. 8. 508 p.

Mayerhofer, F., Practische Anleitung zum Anbau der neuen Futterpflanze, *Lathyrus silvestris Wagneri.* 18. Aufl Leipzig, O. Gracklauer. gr. 8. 22 S.

Menozzi e Alpe, Studii sul brusone del riso. (Boll. Not. Agr. 1893.)

Nathan, Fortschritte auf dem Gebiete der Fruchtweinbereitung. (Vortrag auf dem deutschen Pomologenkongress in Breslau 1893.)

Niessen, J., 670 Pflanzenetiquetten. Mit pract. Rathschlägen zur Anlage eines Herbariums. Mettmann, Frickenhaus.

Nordamerikanische Laubmoose, Torfmoose und Lebermoose, gesammelt von Jul. Röll in Darmstadt. 2 Taf. (Hedwigia 1893, Heft 4.)

Norman, J. M., Florae arcticae Norvegiae species et formae nonnullae novae v. minus cognitae plantarum vascularium. (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandl. for 1893. Nr. 16.)

Obermayer, F., und R. Kerry, Studien zur Kenntniss der Eiweissfäulniss. (Centralbl. für Physiologie 10. März 1894. Heft 25.)

Oliver, W., The Student's Introductory Handbook of Systematic Botany. London, Blackie. 1894. 8. 366 p. 170 fig.

Ostinelli, V., L'*Araucaria Bidwillii.* (Bollett. Soc. Tosc. Ortic. XII. 1893.)

Pilling, F. G., und W. Müller, Anschauungstafeln für den Unterricht in der Pflanzenkunde. 1.—4. Liefrg. 64,5×49 cm (à 6 farb. Taf.). Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn.

Plancard, A., Des pseudo-tuberculoses microbiennes. (thèse.) Montpellier, imprim. Hamelin frères. 1893. In-8. 103 p.

Potonié, H., Elemente der Botanik. Mit 507 in d. Text gedr. Abb. 3., wesentlich verbesserte und vermehrte Aufl. Berlin, Springer. 1894. 8. 343 S.

Prantl's Lehrbuch der Botanik. Herausgegeben und neu bearb. von Dr. Ferdinand Pax. Mit 355 Fig. in Holzschnitt. Neunte vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig, W. Engelmann. 1894. 8. 365 S.

Shirley-Hibberd, I fiori dei giardini: descrizione, storia, coltura e significato simbolico. Opera illustrata da incisioni e cromolit di F. Edward Hulme. Torino, V. Bona. 8.

Simone, G. de, Della Zoofitogenia e generazione animalevegetale dei moscherini del Caprifico. Andria 1893. 1 Tav.

Snelgrove, E., Object-lessons in Botany from Forest, Field and Garden; a first Botany-book for Teachers of Little Students. London, Jarrold and Sons. 1894. 8. 109 p.

Sparkes, J. C. L., and F. W. Burdidge, Wild Flowers in Art und Nature. Coloured Illustrations by H. G. Moon. Part 1. London, E. Arnold.

Stebler, F. G., et G. Schroeter, Les meilleures plantes fourragères. Descriptions et figures avec notices détaillées sur leur culture et leur valeur économique ainsi que sur la récolte des semences et leurs impuretés et falsifications, etc. Ouvrage publié au nom du Département fédéral de l'agriculture. Traduit par M. H. Welter. 1. partie. 2. éd. Bern, K. J. Wyss. gr. 4. 152 S. m. Holzschn. und 15 farb. Taf.

Thomas, Fr., Cecidiologische Notizen. (Aus: Entomologische Nachrichten. 1893.)

Tolomei, G., Sopra l'azione della pressione sul fermento elittico. (Rend. Accad. Lincei. 1893. Vol. II. 582 p.)

Toni, G. B. de, Ricerche istochimiche preliminari sulle piante del tabacco. (Atti Ist. Veneto Sc. Lett. Serie VII, tom IV.)

Toni, G. B. de, I nuovi Istituti scientifici per gli studi delle Alghe marine. (Atti d. Ist. veneto di scienze. t. V. Serie VII. 1893/94.)

Trelease, W., The North American Species of *Gayophytum* and *Boisduvalia.* (Fifth Annual Report of the Missouri Botanical Garden. January 1894.)

U. S. Department of Agriculture. Office of Experiment Stations. Bulletin Nr. 15. Handbook of Experiment Station Work. A popular digest of the publications of the agricultural experiment stations in the United States. Washington. Government printing office, 1893. 8. 411 p.

—— Department of Agriculture. Office of Experiment Stations. Vol. V. Nr. 7. Experiment Station Record. Washington. Government printing office 1894. 8.

Vasey, G., Monograph of the Grasses of the United States and British America. (Contributions from the U. S. National Herbarium. Vol. III. Nr. 1. 25. February 1892.)

—— Grasses of the South. A Report of certain Grasses and Forage Plants for Cultivation in the South and Southwest. (Department of agriculture. Botanical Division. Bulletin Nr. 3.) Washington 1887.

—— Grasses of the Arid Districts. Report of an Investigation of the Grasses of the Arid Districts of Texas, New Mexico, Arizona, Nevada and Utah in 1887. (Department of Agriculture. Botanical Division Bulletin Nr. 6.) Washington 1888.

—— Illustrations of North American Grasses. Vol. I. Grasses of the Southwest. Plates and Descriptions of the Grasses of the Desert Region of Western Texas, New Mexico, Arizona and Southern California. 49 pl. Washington 1891. Vol. II. Grasses of the Pacific Slope including Alaska and the Adjacent Islands. Plates and Descriptions of the Grasses of California, Oregon, Washington and the Northwestern Coast including Alaska. 50 plates. Washington 1893.

Vuillemin, P., Remarques sur la production des hyméniums adventices. (Bull. de la société mycologique de France. Tome VII. fasc. I. 26 p.)

Webster, Angus D., Practical Forestry: A Popular Handbook on the Rearing and Growth of Trees for Profit or Ornament. (Rider's Technical Handbooks.) London, Rider. 8vo. 118 p.

Wiesner, J., Pflanzenphysiologische Mittheilungen aus Buitenzorg. I. II. (K. k. Akademie in Wien. Sitzung der math.-naturwissensch. Klasse. 11. Januar 1894.)

—— Ueber den vorherrschend ombrophilen Charakter des Laubes der Tropengewächse. (K. k. Akademie in Wien. Sitzung der math.-naturwissenschaftl. Klasse. 8. Februar 1894.)

Willis, J. C., Contributions to the natural history of the flower. Nr. 1. Fertilization of *Claytonia*, *Phacelia* and *Monarda.* (Extracted from the Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XXX.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 10. 16. Mai 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Karsten, Hermann, Flora von Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz. Mit Einschluss der fremdländischen medicinisch und technisch wichtigen Pflanzen, Droguen und deren chemisch-physiologischen Eigenschaften. Für alle Freunde der Pflanzenwelt. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. Gera-Untermhaus, Fr. Eug. Köhler. 1894. Liefrg. 1, 2 u. 3.

Der Besprechung des vorliegenden Werkes, um die ich von der Redaction der Botan. Zeitung ersucht wurde, unterziehe ich mich mit sehr gemischten Gefühlen. Die schöne Ausstattung des Buches, die, wenigstens soweit die Phanerogamen in Betracht kommen, trefflich, zum Theil sogar künstlerisch schön ausgeführten Abbildungen, der reiche Inhalt bestechen auf den ersten Blick und das Buch würde vielleicht wirklich einen angesehenen Platz in der deutschen botanischen Litteratur einzunehmen berufen sein, wenn der Verfasser sich auf die systematische, floristische und pharmakognostische Bearbeitung der Gefässpflanzen (über die Bearbeitung der niederen Kryptogamen kann noch kein Urtheil gefällt werden, da zu wenig davon vorliegt) beschränkt und die unglückselige anatomisch-physiologische Einleitung Berufeneren überlassen hätte. Es kann nicht gut ein Mensch Systematik, Floristik und Pharmacognosie, Anatomie, Physiologie und Biologie gleich vollkommen beherrschen, und man würde dem anerkannten Systematiker gern einen Lapsus in anatomischen oder physiologischen Dingen verzeihen, der Verfasser aber trägt seine, die heutige Zellenlehre geradezu auf den Kopf stellenden Ansichten, unter vielfacher Citirung seiner eigenen Arbeiten, die zum grossen Theile schon aus den vierziger (!) Jahren stammen, unter sehr seltener Erwähnung der Arbeiten anderer, zumal neuerer Forscher, mit dem Brusttone der Ueberzeugung vor, und mit derselben souveränen Verachtung der herrschenden Anschauungen, wie sich etwa die Vertreter einer gewissen Klasse der nicht approbirten Heilkundigen über die »Universitätsmedicin« zu äussern pflegen. Eine kleine Blüthenlese aus Lieferung 2, 1. Halbband, mag das Gesagte begründen.

Die Zelle ist (S. 6) »eine einfache, mit Flüssigkeit erfüllte (. . . . .) häutige Blase«. Neue Zellen entstehen »aus ihrem flüssigen Inhalte« »in sog. endogener Entwickelung«. Das Protoplasma scheint vor den Augen des Verfassers keine Gnade gefunden zu haben, es findet sich hier nur in der Fussnote erwähnt: »Die seit Max Schulze verbreitete Idee, der von Mohl Protoplasma genannte Zellsaft allein bilde die Grundlage einer Zelle, ... beruht auf Beobachtungsfehlern«; sonst ist stets nur vom »Zellsaft, sog. Protoplasma« etc. die Rede (S. 9, 19 etc.). Dagegen spielt die Membran in Karsten's Zellenlehre eine Hauptrolle, ohne Membran ist eine Zelle überhaupt nicht möglich: »Irrthümlich sind daher die jungen Zellen als hautlos betrachtet und nackte Zellen genannt worden« (S. 17). — Ein Thier kann »nie aus einer Zelle bestehen« (S. 7). »Ebensowenig wie es einzellige Thiere giebt, besteht auch . . . . . die einfachste Pflanze aus einer einfachen Zelle, sondern . . . . . aus einer Reihe in einander geschachtelter Generationen von Zellen, ...« (S. 7)! Ueber die Vermehrung der Zellen heisst es: »Sobald eine solche Vermehrungsthätigkeit einer Gewebezelle eintritt, vergrössert sich die junge Ersatzgeneration derselben, die Kernzelle, Zellkern, nucleus cellae, cytoblastus, nicht weiter; vielmehr bilden sich neben ihr in der Regel zwei, zuweilen auch gleichzeitig mehr Anfänge neuer Zellensysteme, Tochterzellen, die . . .«(S. 8). Ueber die »Idee der sog. Zelltheilung, Zellabschnürung« sagt Verf., dass sie »gänzlich

irrig sei« (S. 8). Wie kann der Verf. es wagen, über Zelltheilung zu reden, wenn er von der reichen Zellkernlitteratur keine Ahnung hat! — »Eine allgemeine Mutterzelle des ganzen Individuums . . . . . bleibt als äusserste Haut des Stengels und seiner Organe auch an dem entwickelten Organismus, als Cuticula, mehr oder minder lange . . . erkennbar« (S. 8). — Besonders eigenartige Gebilde müssen die Zellembryonen oder Eiweissbläschen etc. sein: »auch die im proteinhaltigen Zellsafte, plasma, protoplasma, enthaltenen . . . . Zellenembryonen gehen . . . . . selbstständige, abnorme Entwickelungs- und Vermehrungsvorgänge ein« (S. 9). So entstehen nach Karsten die »Hysterophymen (Bacterien), die keine selbstständigen organischen Arten sind«, wie man sich »durch directe Beobachtung ihrer Entwickelung aus den im normalen Gewebe der Thier- und Pflanzenarten enthaltenen sog. Zellsaftbläschen überzeugen kann« (S. 10). »Alle Experimente im Grossen sind trügerisch, wie die Resultate Pasteur's und Cohn's und ihrer Schüler beweisen« (S. 10). »Nicht selten ist der Inhalt der Eiweissbläschen eine klare, farblose Flüssigkeit, durchsichtiger als der trübe, körnige Zellsaft; sie werden dann irrig für leere Räume erklärt und seit Dujardin, höchst unpassend, Vacuolen genannt«. (S. 21, man sehe auch die darauffolgende Auseinandersetzung über Stärkekörner etc.). Die Porenkanäle, Tüpfel etc. werden ebenfalls auf die kleinen Zellchen oder Bläschen zurückgeführt (S. 23). — »Dass die Oberhautzellen aus einer eigenthümlichen, das übrige cambiale Gewebe überziehenden Zellschicht, dem ‚Dermatogen' hervorgehen, ist ein Irrthum« (S. 25). Die Existenz der Scheitelzelle scheint Verf. zu leugnen (S. 26). — »Das vorzüglichste Hebungsmittel der von . . . der Wurzel aufgenommenen . . . . Bodenfeuchtigkeit ist die in den Zwischenzellräumen und Gefässen enthaltene Kohlensäure, ...« »Durch sie wird die . . . . Flüssigkeit in die Gewebe . . . hineingesogen . . . « (!) Die Mineralstoffe werden »nicht etwa ‚von Zelle zu Zelle' mittels der alle Differenzen des Inhaltes derselben ausgleichenden Diffusion — wie selbst noch heute irrig gelehrt wird —, sondern in den Zwischenzellräumen, in den anamorphosirten, ihrer Auflösung entgegengehenden Zellmembranen und in den verholzten, nicht mehr assimilirenden (!) Gefässen« etc. durch die Pflanze geleitet (S. 27). — »Spaltöffnungen und Chlorophyll scheinen . . . . Tracheen und Lungen der Thiere bei den Pflanzen zu vertreten« (S. 28). »Das Wesentliche des Befruchtungsprocesses besteht in der Vermischung (Säftemischung S. 28) des flüssigen Inhaltes zweier verschiedener Zellen« (S. 29): vom Zellkern weiss Verf. nichts. Im folgenden Abschnitte wird der Embryosack zur Eizelle gemacht, das Pollenkorn mit den Samenkörperchen, Spermatien (!), der Kryptogamen analogisirt (S. 30). — Noch sei bemerkt, dass hier und da sehr störende Druckfehler vorkommen, z. B. Frics statt Fries, noch dazu fettgedruckt, S. 53; unter A, 3, S. 58 in Liefrg. 1, II. Halbband ist infolge Fehlens des Prädicats der Satz überhaupt nicht verständlich etc.

Das Erwähnte mag genügen. Der systematische Theil des Buches ist im Allgemeinen besser, mag sogar recht gut sein; ich möchte mir ein abschliessendes Urtheil darüber nicht erlauben, viel Vertrauen kann man demselben nach dem Vorstehenden nicht entgegenbringen. Auf keinen Fall kann von einem Buche, das Lehren, wie die erwähnten, auftischt, mit Recht behauptet werden, dass es »jeden angehenden Studirenden sowie Systematiker überhaupt befriedigen« werde »und dass sie sich desselben mit grossem Gewinne und in anregender Weise bedienen werden«, wie in einem der der 1. Lieferung beigegebenen »Urtheile der Presse über die erste Auflage«, und zwar in dem der Botan. Zeitung entnommenen, zu lesen ist. Damit möchte ich noch auf einen weiteren Punkt zu sprechen kommen. In dem von der Verlagshandlung unterzeichneten, auf der zweiten Seite des Umschlags abgedruckten Prospect heisst es, dass die erste Auflage schnell beliebt geworden sei und grosse Verbreitung gefunden habe, und dass sie »von der Fachpresse ungetheilt auf das Wärmste empfohlen« worden sei. Das erste mag trotz der Fehler des Buches wahr sein, das letztere ist eine Unwahrheit, geeignet das Publikum zu täuschen. Das oben erwähnte Urtheil steht im Jahrgange 1881 der Botan. Zeitung, S. 149, am Ende einer längeren, sehr milden, mit H. unterzeichneten Besprechung. Gleich darauf folgt aber eine Besprechung des Buches von seiten de Bary's, die mit den Worten schliesst: »Wir . . . . glauben aber nach dem Gesagten Jeden, der lernen will, was man von den betreffenden Dingen wirklich kennt, vor der ganzen ersten Lieferung warnen zu müssen. Mögen die folgenden besser ausfallen!« Man vergleiche auch die »Antikritik« von Karsten und de Bary's Erwiderung S. 325—327 desselben Jahrganges. Danach kann von »ungetheilt auf das Wärmste empfohlen« wohl nicht mehr die Rede sein.

Es ist schmerzlich, ein zweifellos mit Liebe und grossem Fleisse gearbeitetes Werk in dieser Weise beurtheilen zu müssen, aber der Verf. hat sich die erwähnte ältere Kritik in keiner Weise zu Nutze gemacht, und die Botan. Zeitung kann nicht dazu schweigen, wenn die Ergebnisse der mühevollen und sorgfältigen Forschungen der letzten fünfzig

Jahre in einem didaktische Zwecke verfolgenden Buche ignorirt oder für absurd erklärt werden.

Klebahn.

Behla, Robert, Die Abstammungslehre und die Errichtung eines Instituts für Transformismus. Ein neuer experimenteller phylogenetischer Forschungsweg. Kiel, Lipsius & Tischer. 1894. gr. 8. 60 S.

Zunächst einige Citate: S. 9: »Infolge dieser Erwägungen trat ich der Frage näher, ob wohl die mannigfaltigen organischen Formen durch Kreuzung unter einander hervorgegangen sein könnten. Ein Gedanke, der allerdings anfangs nicht für sich spricht. Aber man wird darin bestärkt, wenn man sieht, wie fast in allen Ordnungen und Familien sich gewisse Geschöpfe finden, welche den Uebergang zwischen diesen und jenen Arten bilden. Sie erinnern lebhaft an zwei Thiere; in ihrem Habitus haben sie augenscheinlich halb die Eigenschaften dieses, halb jenes Thieres. Dafür giebt es zahlreiche Beispiele; so z. B. bildet der Schakal ein Bindeglied zwischen Wolf und Fuchs . . . . . der Guanaco zwischen Kameel und Schaf, der Pelzflatterer zwischen Halbaffen und Flatterthieren, die Fisch- und Seeotter zwischen Marder und Robbe etc. Dazu kommen die Schnabelthiere an Wasservogel und Säuger, die Flossentaucher an Fisch und Vogel, die Walthiere an Fisch und Säuger erinnernd; . . . .« S. 53: »Ich muss gestehen, mir ist es immer unwahrscheinlich gewesen, wenn man sagt, die Fischsäuger sind ins Wasser gelaufene Säuger und haben ihre jetzige Gestalt bekommen durch Anpassung an das Wasserleben. Hat uns das jemals eine thatsächliche Beobachtung gelehrt? Bei genauerer Betrachtung der Befruchtungsvorgänge kann man nicht leugnen, dass dabei auch der Zufall eine Rolle spielt und es erscheint nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit, dass bei Ueberschwemmungen, wo Landsäuger zeitweise im Wasser leben mussten, bei Ebbe und Fluth etc. Fischsamen in deren Scheide gelangt sein sollte. Es wäre doch angezeigt, einmal die Keimzellen eines Landthieres und eines Fisches zu vermischen, um zu sehen, was daraus wird. Wie merkwürdige Geschöpfe sind die Schnabelthiere, anscheinend Verbindungen von Fischotter und Ameisenbär mit Wasservögeln; wo kommt der Schnabel beim Ornithorynchus, wo die wurmförmige Zunge bei der Echidna etc. her?«

In der Hoffnung, die vorhandenen und auch vielleicht mehrere bis jetzt nicht vorhandene Thierformen künstlich herzustellen und dadurch ihre Herkunft aufzuhellen, schlägt Verf. vor, ein Institut zu gründen, in welchem in erster Linie künstliche Kreuzungen der verschiedensten Thiere mittels einer Spritze resp. eines Hornlöffels vorgenommen werden sollen, also eine Amphimixis im weitesten Sinne. Dennoch glaube ich, dass Verf. die Ziele dieses Instituts noch zu eng begrenzt hat. Ich würde vorschlagen, dort Schillerfalter und Heuschrecken mit dem Pollen von Pflanzen, das Seepferdchen mit den Spermatien von Florideen zu befruchten u. a. m. Vielleicht, dass wir dadurch die Kallima inachis, die Gespenstheuschrecken und Fetzenfische und damit auch Aufschluss über die Entstehung der verschiedenen Arten von Mimikry erhielten.

Kienitz-Gerloff.

Emmerig, A., Erklärung der gebräuchlichsten fremden Pflanzennamen. Ein Nachschlagebuch für Studirende, Botaniker, Lehrer, Seminaristen, Gärtner, Forstleute, Blumenliebhaber etc. Donauwörth 1894. gr. 12. 147 S.

Der erste Theil giebt Erklärungen von Gattungs-, der zweite von Familiennamen, der dritte eine solche der häufigsten Autorenabkürzungen. Im ersten sind auch einige Artnamen ihrer Abstammung nach erläutert. An Korrektheit, worauf es hierbei doch vor allem ankommt, lässt das Büchlein manches zu wünschen übrig. Z. B. heisst die bekannte Crucifere nicht *Teesdalia,* sondern *Teesdalea,* der Botaniker, nach dem sie benannt ist, nicht Teesdal, sondern Teesdale, der nach welchem *Lonicera* ihren Namen hat, nicht Lonicer, sondern Lonitzer. Sehr gut machen sich verschiedene Uebersetzungen der Pflanzennamen ins Deutsche, z. B. *Pilogyne suavis* = der liebliche Hutstempel.

Kienitz-Gerloff.

Karsch, A., Vademecum botanicum. Handbuch zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden, sowie im Feld und Garten, im Park, Zimmer und Gewächshaus cultivirten Pflanzen. Leipzig, Otto Lenz. 1894. 8. 1094 S. mit 2437 Einzel-Illustrationen.

Die vielfach übliche Art, systematische Botanik an der Hand einer Localflora zu treiben, bringt gewöhnlich den Uebelstand mit sich, dass der Lernende nur die wildwachsenden Pflanzen berücksichtigt und alle cultivirten, besonders die Gartenpflanzen als nicht vollwerthig unbeachtet

lässt. Freilich fehlte es wohl bislang an einem zur Bestimmung auch der cultivirten Pflanzen geeigneten, bequemen Handbuche, dessen Herstellung nicht minder die umfassendsten Kenntnisse, wie den ausdauerndsten Fleiss voraussetzt, ja fast eine Unmöglichkeit durch den Umstand wird, dass der Bestand der cultivirten Pflanzen in stetigem Zunehmen begriffen ist. In dem vorliegenden Werke, das nach seinem Umfange den Namen eines »Vademecum« kaum noch verdient, hat der vor dem Drucke des vollendeten Manuscripts verstorbene Verfasser diese Riesenarbeit zu bewältigen versucht. Die Zahl der beschriebenen Gattungen beträgt 2293, die der Arten nicht weniger als 9755. Die Diagnosen müssen sich daher naturgemäss auf den engsten Raum beschränken; sie sind meist nicht über drei bis vier Zeilen lang, dürften aber gerade deshalb zur raschen Orientirung sehr geeignet sein; denn wem an einer unbedingt sicheren Bestimmung liegt, der wird in manchen Fällen doch die Benutzung eines Specialwerkes oder die Vergleichung von Herbarmaterial nicht umgehen können. Durch zahlreiche, zwar kleine und einfache, aber deutliche und brauchbare Abbildungen charakteristischer Theile wird das Bestimmen wesentlich erleichtert. Die Bestimmungstabellen sind so eingerichtet, dass mittels des ersten, nach dem Linné'schen System geordneten Schlüssels die Familien gefunden werden; jede Familie hat dann ihren besonderen Schlüssel zum Auffinden der Gattungen; auch die Arten sind meist zu kleineren, leicht zu übersehenden Gruppen zusammengestellt. Ob es zweckmässiger gewesen wäre, das natürliche System schon in der ersten Tabelle zu Grunde zu legen, soll hier nicht erörtert werden. Die Brauchbarkeit des Buches erleidet durch die Anwendung des Linné'schen wohl kaum Abbruch, und wenn man auch, um ein Beispiel zu nennen, die selten blühende Gattung *Lemna* nach dem Buche wohl kaum bestimmen könnte, so ist das Bestimmen nicht blühender Pflanzen auch nach Tabellen, die nach dem natürlichen System geordnet sind, meist nicht möglich, und es setzt überhaupt der erfolgreiche Gebrauch jedes derartigen Buches voraus, dass bereits ein gewisser Grad von botanischen Kenntnissen vorhanden ist. Uebersichtlichkeit und Bestimmtheit ist den Schlüsseln nicht abzusprechen, und es steht daher zu erwarten, dass sie sich beim Gebrauche bewähren werden. Besonders anerkannt zu werden verdient, dass es der Verf. trotz des beschränkten Raumes ermöglicht hat, ausser der Blüthezeit, der nothwendigsten Synonymik und den Angaben über die Verbreitung der selteneren und die Heimath der ausserdeutschen Pflanzen noch die Etymologie sämmtlicher Gattungsnamen, ferner Litteraturnachweise (Monographien) zu den Familien und manchen Gattungen, Notizen über die technische Verwendung, wenn auch letztere vielleicht nicht ganz consequent, zum Schluss auch noch Erklärungen der Kunstausdrücke und ein Register der Abkürzungen der Autorennamen aufzunehmen. Dass der Verfasser bei dem Mangel allgemein anerkannter Bestimmungen über die Kunstausdrücke auch in diesen seine Besonderheiten hat, darf nicht überraschen; erwähnt seien: Blust (Blüthenstand), dim. Blüstchen, holperig (uneben), Krone einblättrig (verwachsenblättrig) etc.

»Möge das Werk, an welchem er soviel Zeit und Mühe verwendet, den Anklang finden, welchen er von ihm erhoffte«. Diesen Worten, mit denen die Herausgeber (Dr. F. Karsch, Berlin und W. Karsch, Münster) ihr kurzes Vorwort zu dem Buche schliessen, kann man von Herzen beistimmen.

Klebahn.

Xenia Orchidacea. Beiträge zur Kenntniss der Orchideen von Heinrich Gustav Reichenbach fil. Fortgesetzt durch **F. Kränzlin.** Band III. Heft 6 und 7. Leipzig 1892 und 1893.

Die beiden Hefte bringen in bekannter schöner Ausstattung und Korrektheit Diagnosen, Beschreibungen und Abbildungen von *Dendrobium compressum* Lindl., *Aërides Lawrenceae* Rchb. fil. var. *Amesiana Sander*, *A. Ortgiesianum* Rchb. fil., *Catasetum Liechtensteinii* Kränzlin, *Laelia Reichenbachiana* Wendland u. Kränzlin, *Paphinia grandis* Rchb. fil., *Coelogyne Micholicziana* Kränzlin, *Octomeria Seegeriana* Kränzlin, *Pleurothallis cryptoceras* Rchb. fil. Mss., *Roeperocharis platyanthera* Rchb. fil., *R. Bennettiana* Rchb. fil., *R. Urbaniana* n. sp. Kränzlin, *R. alcicornis* n. sp. Kränzlin, *Pholidota Laucheana* Kränzlin, *Pleurothallis pachyglossa* Lindl., *Saccolabium gemmatum* Lindl., *Dendrobium listeroglossum* n. sp. Kränzlin, *Trichopilia Kienastiana* Rchb. fil., *Maxillaria longipes* Lindl., *Coelogyne cuprea* Wendl. und Kränzlin, *Spathoglottis Wrayi* Hook. fil., *Cypripedium Roebeleni* Rchb. fil., *Pholidota sesquitorta* Kränzlin, *Eulophia Warburgiana* n. sp. Kränzlin, *Rodriguezia Lehmanni* Rchb. fil., *Pleurothallis gelida* Lindl., *P. Kefersteiniana* Rchb. fil., *P. polyliria* Rchb. fil., *Luisia Griffithii* (Lindl.) Kränzlin, *Saccolabium Wendlandorum* Rchb. fil., *Dendrobium sphegidiglossum* Rchb. fil., *Listrostachys Metteniae* Kränzlin, *Bolbophyllum mandibulare* Rchb. fil.

Kienitz-Gerloff.

Bertram, W., Excursionsflora des Herzogthums Braunschweig mit Einschluss des ganzen Harzes. Der Flora von Braunschweig vierte, erweiterte und gänzlich umgearbeitete Auflage. Herausgegeben von Franz Kretzer. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. 1894. kl. 8. 12 und 392 S.

In den Kreisen, welche sich für die Floristik von Deutschland interessiren, ist der Verfasser der Flora von Braunschweig, General-Superintendent Bertram, längst als einer der besten, scharfblickendsten Kenner unserer Flora bekannt, dessen Name neben denen von Ascherson, Haussknecht, Beck, Wohlfahrt u. A. genannt werden muss. An Schärfe der Charakteristik, an Klarheit der Gegensätze in den Bestimmungstabellen entspricht denn auch das vorliegende Buch selbst den höchsten Anforderungen. — In der neuen Auflage ist, wie der Titel sagt, das Buch auf den grössten Theil des Herzogthums und auf den ganzen Harz ausgedehnt worden. Besonders willkommen ist dabei die neue Bearbeitung der Harzflora. Im Uebrigen macht sich die Zerrissenheit des Braunschweiger Landes natürlich bemerklich. Das in der Nähe von Bremen gelegene Amt Thedighausen, dessen Flora diejenige der nordwestdeutschen Tiefebene ist, musste ausgeschlossen werden, dagegen zahlreiche an die vielgewundenen Grenzen anstossende preussische Gebiete hinein gezogen werden, um die Flächen einigermaassen abzurunden. So ergeben sich eigentlich drei Gebiete, deren höhere Gewächse hier aufgezählt werden: die Umgebung der Stadt Braunschweig (B.), das Gebiet von Holzminden und Bodenwerder (Wes.) und der Harz (Hz.); die Pflanzenbedeckung dieser drei Theile ist natürlich im Einzelnen sehr verschieden.

Entspricht so das Buch nicht einem natürlich begrenzten Gebiete, so enthält es dafür eine Fülle zutreffender Beobachtungen. Ich mache nur auf die sehr verständige Bearbeitung der Hieracien, der Rosen und Brombeeren aufmerksam. — Die dichotome Bestimmungsweise ist in der neuen Auflage auch innerhalb der Gattungen (also bis zu den Arten) fortgesetzt worden. Warum die Gattungen durch das ganze Buch fortlaufend nummerirt sind, ist mir nicht klar. Das ist für den Benutzenden offenbar gleichgültig, bedingt aber für den Bearbeiter eine grosse Erschwerung. — Ebenso muss ich die vielfache Bezeichnung der Bastarde durch das Zeichen +, statt des allgemein üblichen × (z. B. S. 56: *D. Armeria + deltoides*), als unzweckmässig bezeichnen. An einzelnen Stellen entsprechen die Diagnosen offenbar mehr einem sehr ausgeprägten Naturgefühle, als den Ansprüchen der Morphologie, z. B. wenn auf S. 247 der Blüthenstand von *Armeria* ein Kopf genannt wird.

In den Abkürzungen hat Bertram sich fast überall den Vorschlägen angeschlossen, welche ich in meiner kürzlich erschienenen Schrift: »Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke und Abkürzungen«, angeschlossen. Nur »Blatt« kürzt er durch B. statt Bl. ab. Dies ist aber, wie ich gezeigt habe, schriftwidrig. Und wohin soll es führen, wenn auch fernerhin jeder Autor in irgend einer Einzelheit seinen eigenen Weg geht?

Die Arbeit des Herausgebers, Herrn Fr. Kretzer, hat sich auf ihre Prüfung der meisten Tabellen auf ihre Uebersichtlichkeit und Zuverlässigkeit und auf die Drucklegung beschränkt. Beide Herren haben aber der Wissenschaft mit dem neuen Buche eine sehr willkommene Gabe dargebracht.

Fr. Buchenau.

Hansgirg, A., Physiologische und phycophytologische Untersuchungen. Prag, J. Taussig. 1893. gr. 4. 284 S. 3 Taf.

Wie der Titel andeutet, enthält dieses umfangreiche Werk Untersuchungen physiologischer bez. biologischer und andererseits algologischer Natur, die unter einander keinerlei Beziehungen zeigen. Der Charakter des ganzen Buches macht es unmöglich, ein ausführliches Referat zu geben; wir müssen uns darauf beschränken, aus dem ersten Theil, den »phytodynamischen Untersuchungen«, nach der Zusammenfassung des Verf. die wichtigsten Resultate anzuführen, und aus dem zweiten Theile, den »phycophytologischen Studien«, die Titel der Einzelabhandlungen aufzuzählen.

1. Als gamotropische Bewegungen fasst Verf. alle diejenigen Bewegungen der Blüthen oder deren Theile zusammen, die zum Schutze der Geschlechtsorgane etc., sowie zur Ermöglichung der Bestäubung dienen. Er bringt sie in Gegensatz zu den nyctitropischen Bewegungen, welche »lediglich zum Schutze vor schädlicher Wärmeausstrahlung des Nachts« dienen.

2. Karpotropische, bez. »postkarpotropische« Bewegungen an denselben Organen sind solche, deren biologische Bedeutung im Schutz der reifenden Frucht oder in der Erleichterung der Samenaussaat besteht.

3. Pseudokleistogame Blüthen sind solche, die sich infolge ungünstiger äusserer Verhältnisse nicht öffnen, obwohl sie Form und Grösse der chasmogamen Blüthen haben.

4. Die Pseudokleistogamie ist durch Hyponastie bedingt.

5. Die Nutationen der Laub- und Blüthenblätter werden nicht nur durch Temperatur- und Beleuchtungsschwankungen, sondern auch, und zwar in ziemlich hohem Grade, durch Turgescenzänderungen beeinflusst.

6. Es giebt Bewegungen, welche an Blüthenblättern oder Blüthenstielen bez. -Stengeln durch Temperatur- oder Turgorschwankungen allein hervorgerufen werden und die ähnlich, wie die photonastischen Bewegungen besondere Fälle von Epi- und Hyponastie sind (thermonastische und »turgonastische« [sic! Ref.] Krümmungen).

7. Neben den einmaligen, theils autonomen, theils inducirten karpotropischen Bewegungen kommen bei den Blüthenstielen auch periodische Krümmungen vor, die durch Beleuchtungs- und Temperaturveränderungen bedingt sind.

8. Bei vielen Pflanzen zeigen die Laubblätter neben ansehnlichen Schlafbewegungen auch Reizbewegungen, die durch wiederholte Erschütterungen zu Stande kommen und durch Turgescenzveränderungen beeinflusst werden.

9. Die Schlaf- und Reizbewegungen der Laubblätter bringt Verf. in 8, die Reizbewegungen der Staubfäden und Narben in 5 Kategorien.

Zum Schluss sei noch auf zahlreiche Zusammenstellungen derjenigen Species, welche bestimmte Bewegungen zeigen, aufmerksam gemacht.

Die Titel der algologischen Arbeiten sind folgende:

1. Beiträge zur Kenntniss der Spaltalgen und Spaltpilzgallertbildungen.
2. Beiträge zur Kenntniss der Keller-, Grotten- und Warmhäuser-Spaltalgenflora.
3. Nachträge zu meiner Abhandlung: »Beiträge zur Kenntniss der Bewegungserscheinungen und der Organisation der Oscillarien«.
4. Nachträge zu meiner Abhandlung »Ueber den Polymorphismus der Algen«.
5. Bemerkungen zur Systematik der Algen und Schizophyten.
6. Neue Beiträge zur Kenntniss der Algenformationen Böhmens.
7. Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser- und Meeres-Algenflora der österr.-ung. Monarchie.

Anhang: Phycophytologische Aphorismen.

Jost.

Berg, O. C., und C. F. Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das Deutsche Reich erwähnten Gewächse. Zweite verbesserte Auflage von Darstellung und Beschreibung sämmtlicher in der Pharmacopoea Borussica aufgeführten officinellen Gewächse. Herausgegeben durch Prof. Dr. Arthur Meyer und Prof. Dr. K. Schumann. Leipzig, Arthur Felix. 1893. Lieferung 7—9.

Die ersten Lieferungen dieses Werkes, denen sich die drei vorliegenden würdig anschliessen, sind bereits in einer früheren Nummer der Bot. Zeitung besprochen worden. Mit der 8. Lieferung ist nunmehr der 1. Band, der die Sympetalen behandelt, abgeschlossen; die zweite Hälfte von Lief. 8 und Lief. 9 bringen die Leguminosen zur Darstellung. Aus dem in Liefrg. 8 enthaltenen Vorworte zur 2. Auflage erfahren wir, dass nach dem 1892 erfolgten Tode von C. F. Schmidt in Frau Toni Gürcke eine bewährte Zeichnerin für den Atlas gewonnen ist. Die in diesen drei Lieferungen enthaltenen Zeichnungen stammen zum grössten Theil noch aus der ersten Auflage, auch die neuen aus C. Laue's Anstalt hervorgegangenen Tafeln sind noch von Schmidt gezeichnet (*Palaquium Gutta*, *Acacia Senegal*, *Trigonella Foenum graecum*). In Bezug auf den Text sei noch hervorgehoben, dass die Verfasser bemüht sind, bei der Darstellung morphologischer Verhältnisse den modernen Anschauungen Rechnung zu tragen, zugleich aber die älteren oder abweichenden Auffassungen anzudeuten und die Unterschiede hervorzuheben. Möge das Werk den ihm gebührenden Beifall finden!

Klebahn.

Sprengel, Christian Conrad, Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. (Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 48—51. Leipzig, W. Engelmann.)

Die Herausgabe von Sprengel's Blumenbuch in der Ostwald'schen Sammlung durch Paul Knuth wäre höchst verdienstvoll gewesen, wenn sie früher erfolgt wäre. Wie sie jetzt vorliegt, wird, fürchte ich, der Verleger keine guten Geschäfte damit machen, weil ihr der in Nr. 5 dieses Jahrganges der Bot. Ztg. von mir besprochene Facsimile-Druck desselben Werkes bei gleichem Preise (8 Mk.) an Schönheit bei weitem überlegen ist. Auch in der Ostwald'schen Ausgabe sind die Tafeln recht schön reproducirt, aber sie sind gegen das Original bedeutend verkleinert und auch der Antiquadruck wirkt befremdend, während die Ausgabe von Mayer und Müller den Reiz hat, dem Original in jeder Hinsicht zum Verwechseln ähnlich zu sein.

Kienitz-Gerloff.

Mittheilung.

Vor einigen Jahren sind von mir die Kosten angegeben worden, welche eine Reise nach Buitenzorg und zurück nebst einem 4-monatlichen Aufenthalte daselbst verursacht.

In beiderlei Hinsicht sind neuerdings Preisermässigungen eingetreten, die mich veranlassen, jetzt Folgendes mitzutheilen, in der Meinung, dass diese Auskunft den künftigen Besuchern des Buitenzorger Instituts nützlich sein könne.

In erster Linie kommt in Betracht die Ermässigung, welche die Amsterdamer Mailschiffgesellschaft »Nederland« hat eintreten lassen. Diese Gesellschaft giebt nämlich überdies noch 20% Reduction auf ihre I. Klasse Fahr-Preise, für nach Java reisende Naturforscher.

Das Billet für die Reise von Genua nach Batavia und zurück beträgt für einen Naturforscher in der I. Klasse 904 fl. holl., wobei man innerhalb 6 Monaten nach der Ausschiffung in Batavia die Rückreise anzutreten hat

Bei Verlängerung dieses Termins um 3 oder 6 Monate werden die Preise des Retour-Billets 960, resp. 984 fl. holl.

Zweitens sind auch die Kosten des Aufenthaltes in Buitenzorg billiger geworden. Der jetzige Eigenthümer des ganz neu eingerichteten Hotels »du Chemin de Fer« nimmt Gäste in Pension auf für 90 fl. pro Monat, wofür man ein sauberes, gutes Zimmer und drei Mahlzeiten pro Tag bekommt.

Für alle anderen Ausgaben während des Aufenthaltes hier, namentlich also für kleinere Excursionen in West-Java (z. B. Tjibodas, Bandung, Garut) genügen etwa 100 fl. pro Monat.

Wenn also ein Naturforscher eine Urlaubszeit von einem Semester auf eine Reise nach Buitenzorg verwenden will, so wären die Gesammtkosten folgendermaassen zu berechnen:

Reise Genua-Batavia und zurück	fl. 904,—
Aufenthalt Buitenzorg, fl. 190 pro Monat	fl. 760,—
Reise vom Wohnort nach Genua und zurück, nebst kleinen Ausrüstungskosten, zusammen	fl. 400,—
	fl. 2064,—

oder Mark 3440.

Diese Gesammtsumme ist vielleicht, wenn nöthig, noch bis auf Mk. 3200 zu ermässigen; das wäre jedoch augenblicklich wohl als das Minimum zu betrachten.

Buitenzorg, 3. April 1894. Treub.

Inhaltsangaben.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1894. 5. Heft. Mai. R. Hartig, Untersuchungen über die Entstehung und die Eigenschaften des Eichenholzes (Schluss). — Alfred Möller, Forstliches von der Weltausstellung zu Chicago 1893 (1 Abb.). — Kleinere Mittheilungen. N. Cholodkowsky, Ueber die sogenannten Aërophore der Nonnenraupe (1 Abb.). — Lang, Zur Vertilgung der *Lyda hypotrophica*. — F. Ludwig, Die Knoppern-Gallwespe bei Greiz und Gera. — Borgmann, Ueber die durch *Graph. Zebeana* erzeugte »Gallendichte« an Lärchen.

Wissenschaftliche Mittheilungen aus Bosnien und der Hercegovina. Herausgegeben vom bosnisch-hercegovinischen Landesmuseum in Serajevo, redigirt von Dr. Moriz Hoernes. I. Bd. Inhalt: F. Fiala, Beiträge zur Pflanzengeographie Bosniens und der Hercegovina (1 Farbentafel). — Id., Zwei interessante Nadelhölzer des bosnischen Waldes (2 Farbentafeln). — Id., Ein botanischer Ausflug in die Klek planina. — Id., Die Osječenica und Klekovača planina bei Petrovac. — Seunik, J., und Stefan Delić, *Daphne Blagayana* Freier (1 Abb.). — II. Bd. J. Knotek, Die bosnisch-hercegovinischen Borkenkäfer (2 Taf.). Wien, Gerold's Sohn.

Chronique agricole du Canton de Vaud. 10. Avril 1894. Nr. 7. J. Dufour, Résultats obtenus en 1893 par la taille en vert des vignes gelées (Suite). — F. Peneveyre, Essais de culture de la courge patate. — M. Decoppet, Sylviculture. — Résultats de la lutte contre le Phylloxera dans le canton de Neuchâtel en 1893.

Revue internationale de Viticulture et d'Oenologie. Tome I. Nr. 1. 25. Février 1894. Fr. Cavara, La Brunissure de la Vigne en Italie. — J. Perraud, Etude des modifications apportées dans les vins par les levures cultivées. Expériences de 1893. — L. Roos, Les vins et le soufrage. — Deresse, Contribution à l'étude du Moucheron des Cuves. — V. Vermorel, Désinfection des futs par l'autoclave. — **Nr. 2. 25. Mars 1894.** F. Duchein, Considérations sur la conduite de la vigne taillée à coursons sur cordon unilatéral. — J. Dufour, Note sur l'emploi du vitriol bleu contre le Pourridié.

The Botanical Magazine. Vol. 8. 20. February 1894. Nr. 84. S. Ikeno, Absorption of Water by Leaves. — J. Matsumura, Flowers of *Acer*. — K. Kobayashi, Chemical Researches on the Vegetable Volatile Oils. — J. Matsumura, Japanese Species of Juncaceae. — M. Shirai, Plants Collected in Kyūshu. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — A. Yasuda and T. Ichimura, Notes on the Botanical Excursions to Enoshima and Hakone. — T. Makino, Generic Characters of Japanese Ferns. — S. Matsuda and B. Yasui, Botanical Excursions to Izu and Sagami. — — Y. Tashiro, Plants of Yaeyama and adjacent Islands. — A. Yasuda, *Aspidistra elatior* Blume. — T. Mori, Plants of Mt. Ena and Adjacent Mountains. — Miscellaneous: Short Notes. — Behaviour of the Nucleolus at the Nuclear Division. — Action of Copper Salts on Roots. — Some Plants of the Botanic Garden at Koishikawa. — Miscellaneous Notes on the Plants of »Yōjōsho-oku«. — Leaves of Gramineae. — Glaucosity of Leaves. — Heliotropism of Leaves. — Influence of Salts on Leaves. — »Umoregi«. — *Magnolia hypoleuca*. — Late Anton Joseph Böhm. — Proceedings of the Tōkyō Botanical Society.

Neue Litteratur.

Bail, Neuer methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Botanik in engem Anschlusse an die Lehrpläne der höheren Schulen Preussens von 1891 bearbeitet. 2. Aufl. Leipzig, O. R. Reisland. gr. 8. 8 und 251 S. m. Holzschn. u. 2 Taf.

—— Methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte, in engem Anschlusse an die neuen Lehrpläne der höheren Schulen Preussens bearb. Botanik. 2 Hfte. 1. Kurs. I—III. 16. Aufl. 8 u. 144 S. m. Holzschn. u. 2 Tafeln. 2. Kurs. IV—VI. 11. Aufl. 7 und 174 S. Leipzig, O. R. Reisland. gr. 8.

Banti, Ad., Descrizione e figure dello *Aspidiotus ceratoniae* Colvée: cocciniglie dannose a piante utili. Avellino, tip. Edoardo Pergola edit. 1893. 8. 14 p. (Estr. dalla Rivista di patologia vegetale, anno II, fasc. 1.)

Barron, A. F., La culture de la vigne en serres et sous verre, traduit avec l'autorisation spéciale de l'auteur de l'ouvrage »Vines and vine culture«, de Archibald F. Barron par E. Pynaert. Gand, Ad. Hoste 1893. In-8. 17 et 292 p., orné de 83 grav. dans le texte et d'un portrait.

Birkinger, X., Die Rose. Darstellung einer Anzahl der schönsten Rosen in vollendeter Naturtreue nach Aquarellen. 1. Serie. Wien, Gerlach & Schenk. Fol. 4 Farbendr. und 5 Lichtdr. m. 1 Bl. Text.

Bossche, Leon, van den, Hortus Thenensis. Index des arbres arbustes et plantes ligneuses cultivés tant en plein air qu'en serre, dans le jardin de M. L. v. d. B. 1893. Bruxelles, Guyot, 1893. gr. in-8. 20 et 98 p.

Capol, G. de, Chanvre et Engrais chimiques. Angers, impr. Germain et Grassin, 1893. In-8. 16 p.

Fischer, B., Die Bacterien des Meeres nach den Untersuchungen der Plankton-Expedition unter gleichzeit. Berücksicht. einiger älterer und neuerer Untersuchungen. 83 S. m. 3 Fig. u. 1 Karte. (Ergebnisse der in d. Atlantischen Ocean von Mitte Juli bis Anfang Nov. 1889 ausgeführten Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Herausgeg. von V. Hensen. 4. Band. gr. 4.) Kiel, Lipsius & Tischer.

Frank, A. B., Die Krankheiten der Pflanzen. Ein Handbuch für Land- und Forstwirthe, Gärtner, Gartenfreunde, Obstbauer und Botaniker. 2. Aufl. 1. Liefg. (In 10 Liefgn.) Breslau, Ed. Trewendt. gr. 8. 96 S. mit vielen in den Text gedruckten Holzschn.

Georgii, A., Excursionsflora für die Rheinpfalz. Eine Anleitung zum Bestimmen der in der Rheinpfalz wild wachsenden Gefässpflanzen und zugleich ein botanisches Hilfsbuch für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Nach Dr. K. Prantl, Excursionsflora für d. Königreich Bayern frei bearbeitet. Stuttgart, Ulmer, 1894. 215 p.

Hulle, H. van, Promenades horticoles au parc de Gand et dans les plantations publiques en général. Gand, A. Hoste, 1893. In-18. 128 p. et 2 pl. hors texte et fig. dans le texte.

Kniep, E., Der deutsche Wald m. besond. Berücksicht. des nordwestl. Deutschland. Hannover-Linden, Manz & Lange. gr. 8. 7 und 56 S.

Loret, V., Recherches sur plusieurs plantes connues des anciens Egyptiens (nr. X—XII). Paris, libr. Bouillon, 1894. gr. in-8. 19 p. Tirage à part du Rec. de trav. rel. à la philologie et à l'archéologie égypt. et assyr. Vol. 16.)

Maljean, Recherches sur les microbes du vaccin et en particulier sur le coccus de la vaccine rouge. Paris, impr. Barnagaud. In-8. 16 p. (Extrait de la Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie, juin 1893.)

Marchal, Em., Physiologie végétale. Les microbes bienfaisants. Résumé de deux conférences faites à la Société royale linnéenne de Bruxelles. Bruxelles, P. Weissenbruch, 1893. In-16. 28 p.

Mathias, Résultats des champs d'expériences de l'école d'agriculture de Carlsbourg. Bruxelles, P. Weissenbruch, 1893. In-8. 9 p. (Extrait du Bulletin de l'agriculture.)

Matteucci, Dom., Il monte Nerone e la sua flora: monografia. Città di Castello, stab. tip. S. Lapi, 1893. 16. 43 pg.

Nuvoletti, Gius., Sulla probabilità della natura microbica della cellula vegetale ed animale: nota preventiva. Parma, tip. Rossi Ubaldi, 1893. 8. 20 p.

United States. (State Department.) Bureau of American Republics. Special bulletin. Coffee in America: methods of production and facilities for successful cultivation in Mexico, the Central American States, Brazil and other South American Countries, and the West Indies. Washington, D. C. Government Print. Office, 1893. 36 p.

Vasey, G., The Agricultural Grasses and Forage Plants of the United States and such Foreign Kinds as have been introduced. With an Appendix: On the Chemical Composition of Grasses by Clifford Richardson and a Glossary of Terms used in describing Grasses. A New, Revised and Enlarged Edition. Washington, 1889. With 114 plates.

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. **Nr. 11.** 1. Juni 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Behrens, J., Weitere Beiträge zur Kenntniss der Tabakpflanze.

(Landwirthschaftliche Versuchsstationen. 1893.

V. Der anatomische Bau und die Bestandtheile des Tabakblattes in ihrer Beziehung zur Brennbarkeit.

Erfahrungsmässig ist die Qualität des Tabaks in sehr hohem Grade von der Witterung des Erntejahres abhängig. Heisse, trockene Sommer liefern dicke, schwer verbrennliche Blätter, kühle und feuchte Sommer dagegen zartere, leicht brennbare. Nessler glaubte, da bekanntlich die Brennbarkeit des Tabakblattes durch erhöhten Chlorgehalt wesentlich herabgemindert wird, dass in trockenen Jahren von der Pflanze die mit dem Grundwasser aufsteigenden leichtlöslichen Chlorsalze, insbesondere Chlornatrium, in grösseren Mengen aufgenommen werden, wogegen sie in regenreichen Jahren schnell in grössere Bodentiefen aus dem Wurzelbereich hinabgeführt werden. Andererseits sei der Kaligehalt, der die Brennbarkeit wesentlich fördere, in feuchten und trockenen Jahren ziemlich derselbe, da die Kaliverbindungen im Boden absorbirt seien. In trockenen Jahren werde daher die Tabakpflanze neben gleichen Kalimengen wie in feuchten Jahren bedeutend mehr Chlor aufnehmen, die Blätter also schwerer brennbar sein.

Behrens weist nun darauf hin, dass aber auch bei ungefähr gleichem Kali- und Chlorgehalt doch die Blätter feuchter Sommer weitaus brennbarer sind, und sucht den Hauptgrund in der Einwirkung der klimatischen Factoren auf die Blattstructur. Ausgehend von der Thatsache, dass die Transpiration einen grossen Einfluss auf den Bau der Organe, besonders des Blattes hat, indem trockene, heisse Sommer bei gesteigerter Wasserverdunstung kleine, derbe Blätter mit festem Gewebe, dichtgelagerten Zellen und wenigen, kleinen Intercellularen erzeugen, wohingegen feuchte Sommer ein zartes, grösseres Blatt mit grossen lufterfüllten Intercellularen hervorbringen, hält der Verf. es für selbstverständlich, dass diese Factoren in höchstem Grade die Brennbarkeit beeinflussen, da jedenfalls ein feingewebiges Blatt mit vielen und grossen lufterfüllten Intercellularen weitaus leichter brennt, als ein derbes Blatt, zu dessen Innern der Luftzutritt infolge mangelhaft entwickelter Intercellularen sehr erschwert wird. Directe Messungen der Blattdicke von Tabakpflanzen, die unter verschiedenen Licht- und Transpirationsbedingungen gezogen waren, wurden nicht viele ausgeführt. Aber die angestellten Messungen ergaben in Uebereinstimmung mit der theoretischen Betrachtung, dass Schattenpflanzen stets ein feineres und dünneres Blatt ausbilden. Hieran schliesst Behrens eine kurze Besprechung der chemischen Bestandtheile des Tabakblattes und deren Einfluss auf die Brennbarkeit.

Der Wachsgehalt der Cuticula scheint sehr zu schwanken. Reicher an Wachs als *Nicotiana tabacum* dürfte *N. rustica* sein. Das Wachs vermindert die Glimmdauer nicht, verschlimmert aber den Geruch. Von weiteren in Aether löslichen Bestandtheilen enthält der unfermentirte Tabak geringe Mengen eines ätherischen Oeles (aus 36 g Tabak wurden 0,01 g gewonnen), das den charakteristischen Geruch des Tabaks in höchst unangenehmem Grade besitzt. Als fernerer Bestandtheil des sogenannten Tabakfettes konnte in geringen Mengen Lecithin nachgewiesen werden (in einem Falle 1,82 % des Aetherextractes eines fermentirten Tabaks).

Nicotin findet sich im Aetherextract sowohl von fermentirtem, wie unfermentirtem Tabak nur dann, wenn es vorher durch Alkalien frei gemacht ist.

Der Sitz des Nicotins in den Gewebetheilen ist infolge fehlender mikrochemischer Reaction unbekannt. Die Rippen führen weniger Nicotin als die Spreiten. — Von andern stickstoffhaltigen Stoffen des dachreifen Tabaks wurden reichlich Amide, darunter Asparagin nachgewiesen. Tyrosin fehlt. Die Amide entstehen erst während des Trocknens aus den Eiweissstoffen und verschwinden während der Fermentation. Glycose fand sich theils frei, theils in Verbindung mit Kaffeesäure als Tabakgerbsäure. Die Isolirung von Rohrzucker ist bislang noch nicht gelungen.

Ueber den Einfluss einiger dieser Stoffe auf die Glimmdauer wurde festgestellt, dass Glycose dieselbe vermindert, Asparagin sie kaum oder höchstens günstig beeinflusst. Die ausserordentliche Steigerung der Glimmdauer durch Eiweiss hatte schon Barth festgestellt.

An organischen Säuren wurden Aepfel-, Oxal- und Citronensäure nachgewiesen, deren Kalisalze die Verbrennlichkeit des Tabaks ausserordentlich günstig beeinflussen.

Die wichtigsten anorganischen Bestandtheile bilden die Chlorsalze, die besonders in dem farblosen Rippenparenchym und in der Epidermis aufgespeichert sind. Die Phosphorsäure ist nur zum kleinen Theil in Form organischer Verbindungen vorhanden (Nuclein, Lecithin), meist in Form eines Kalksalzes. Ihre Salze wirken ungünstig auf die Verbrennung und verursachen vielleicht mit das Kohlen. — Schwefel findet sich in den Eiweisskörpern und als Sulfat; in letzterer Form je nach Art der Base von sehr verschiedenem Einfluss auf die Glimmdauer. Kali kommt als organischsaures Salz, sowie als Kalisalpeter vor, besonders im Parenchym der Blattrippen. Ammoniak konnte weder bei dachreifem unfermentirten, noch bei gut ausfermentirtem Tabak nachgewiesen werden.

VI. Das Trocknen der Tabakblätter.

Für die Qualität des Tabaks ist das Trocknen von grösster Wichtigkeit. Es liegen hierüber besonders Untersuchungen von Nessler, Tscherbatscheff und Müller-Thurgau vor. — Nessler wandte die Aufmerksamkeit mehr den stickstoffhaltigen Substanzen und der vermeintlichen Ammon- und Salpeterbildung im trocknenden Blatte zu; Müller-Thurgau studirte das Verhalten der Kohlehydrate und kam zu dem Schluss, dass beim Trocknen eine Umwandlung der Stärke in Zucker erfolge, und dass ein Verschwinden beider infolge der Athmung auch die Umsetzungen der Eiweisskörper verursache.

Beim Trocknen verlieren zunächst die Blattränder ihr Vegetationswasser, worauf das Welken nach den Mittel- und Seitenrippen fortschreitet;

zuletzt welkt die Mittelrippe. Die von Müller-Thurgau festgestellten Veränderungen, Umsetzungen und Dislocationen der Kohlehydrate fand Behrens in allem bestätigt. Die Stärke der Blattspreite wird gelöst, in die Rippen geführt und dort wieder gespeichert. Das Lösungsproduct der Stärke ist Glycose. Diese Wanderung geht in den ersten Tagen des Trocknens vor sich. Bei der amerikanischen Erntemethode, bei der die Blätter an dem abgeschnittenen Stengel sitzen bleiben, geht die Stärke in den letzteren über, ohne sich in den Mittelrippen aufzuspeichern.

Die Ursache der Stärkelösung in den trocknenden Tabakblättern zu untersuchen, schien um so erwünschter, als nach Brasse ein Ferment, Amylose, in ihnen enthalten sein sollte. Behrens konnte in wiederholten Versuchen nach Wortmann's Methode mit wässrigen Auszügen aus Blattflächen und Blattrippen keine diastatischen Wirkungen erkennen. Chloroformirte Blätter zeigten in wasserreicher Atmosphäre keine Stärkeabnahme.

Das Trocknen der Tabakblätter stellte sich nach den Versuchen nicht als blosser, physikalisch-chemischer Vorgang des Wasserverlustes dar, sondern ebensowohl als ein Vorgang des Lebens.

Die Untersuchungen über die Wirkung des Trocknens ergaben Folgendes: 1. Es findet eine Gewichtsabnahme der Trockensubstanz statt, indem die Stärke und ihr Umwandlungsproduct, der Zucker, verschwinden. 2. Der Gehalt an nichtflüchtigen organischen Säuren wird erhöht, da dieselben als Producte der unvollständigen Oxydation der Kohlehydrate im Athmungsprocess aufzufassen sind. 3. Der Gehalt an Nicotin und Nitraten bleibt während des Trocknens am Dach derselbe. 4. Während desselben findet eine Zersetzung der Eiweisskörper statt, bei der Amide abgespalten werden. Asparagin wird in grösserer Menge gebildet. Durch eine möglichst weitgehende Umsetzung der Eiweisskörper dürfte die Qualität des Tabaks gewinnen. 5. Die durch Aether extrahirbaren Bestandtheile werden während des Trocknens vermindert, wodurch die Qualität ebenfalls erhöht wird. 6. Die Aschenbestandtheile bleiben naturgemäss unverändert. Infolge der Zersetzung der Proteïne geht der Schwefel in andere Bindungsform, nämlich in Schwefelsäure über.

VII. Die Fermentation.

Bezüglich der Fermentation hatte schon Nessler erkannt, dass dieselbe ein Gährungsvorgang sei. Schloesing nahm an, dass der Fermentationsvorgang durch Mikroorganismen hervorgebracht werde und vergleicht die Fermentation des Tabaks mit der aëroben Gährung des Stallmistes,

hält aber für die Erzeugung des Schnupftabaks die Gährung durch Mikroorganismen nicht nöthig. Er glaubt, dass die gewünschten Veränderungen vielmehr Resultat chemischer Umsetzungen bei hoher Temperatur seien. Durch die Thätigkeit der Mikroorganismen komme die Temperatur des Tabaks erst allmählich auf jene Höhe, die allein zur Herbeiführung der gewünschten Umsetzungen genüge.

Fesca und Imai bezeichnen als Wirkung der Fermentation das Verschwinden der Nitrate, die Zersetzung der Eiweissstoffe unter Auftreten von Amiden und die wahrscheinliche Verminderung des Nicotins, und vergleichen dabei den Fermentationsprocess mit der Einsäuerung der Futtermittel.

Um die Resultate der chemischen Umsetzung bei der Fermentation zu studiren, halbirte Behrens eine Anzahl Tabakblätter unter Schonung der Mittelrippe. Die rippenlosen Blatthälften wurden sofort zerkleinert und untersucht; die anderen Hälften mit den Blattrippen in der kaiserlichen Tabakmanufaktur zu Strassburg fermentirt, darauf entrippt und ebenfalls untersucht. Aus den Analysen ergab sich Folgendes: 1. Die Abnahme der Substanz während der Fermentation beträgt infolge der Kohlensäureausscheidung 4—5 %. 2. Beim Fermentiren verschwinden vorzugsweise lösliche Kohlehydrate und organische, nichtflüchtige Säuren. 3. Bis zu 30 % des ursprünglich vorhandenen Nicotins werden bei der Fermentation zerstört. Dabei dürfte ein Theil des Nicotins von den Mikroorganismen als Nährstoff aufgenommen und umgesetzt werden. 4. Die Salpetersäure verschwindet vollständig. 5. Asparagin wurde in fermentirtem Tabak nicht mehr gefunden. Für die Eiweisskörper ergab sich vor und nach der Fermentation dieselbe Menge. 6. Die durch Aether extrahirbaren Stoffe werden wie beim Trocknen vermindert. Die saure Reaction derselben dürfte von Citronensäure herrühren. Bernsteinsäure und eine flüchtige Säure (Buttersäure?) treten jedenfalls neu auf.

Zum Schluss kommt Behrens zu dem Ergebniss, dass die Fermentation mehr Analogie mit der Braunheubereitung als mit der Sauerfutterbereitung zeigt.

E. Kröber.

Schulze, Erwin, Florae germanicae Pteridophyta. Kiliae in Libraria Lipsii et Tischeri. 1891. kl. 8. 29 p.

Der Verf. giebt eine Aufzählung der in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz vorkommenden *Pteridophyten* mit lateinischen Gruppen-, Gattungs- und Artdiagnosen. Deutsch, und zwar in einer sonst noch nicht gebräuchlichen, dem Verf. eigenthümlichen Orthographie, sind die bei den selteneren Arten hinzugefügten Angaben über die Verbreitung oder die wichtigsten Fundorte geschrieben, denen mitunter auch die Namen der Gewährsmänner hinzugefügt sind. Ein Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen und Arten ist nicht beigegeben; dagegen sind die jeden Speciesnamen begleitenden, allerdings reichlich stark abgekürzten Litteraturnachweise, sowie die Synonyme für den wissenschaftlichen Gebrauch des Schriftchens von Bedeutung. In der Nomenclatur schliesst sich Verf. im Wesentlichen an Luerssen's bekannte Bearbeitung der Farnpflanzen in Rabenhorst's Kryptogamenflora an: doch hat er auch mehrere Besonderheiten, z. B. *Equisetum telmatiaeum* für *telmateja*, *E. ramosum* für *ramosissimum*, *Botrychium lunarium* für *lunaria*, *Asplenium adiantum* für *A. adiantum nigrum*, *A. ruta* für *A. ruta muraria*, ferner die Subgenera *Psilophyllum* und *Peltodium* zu *Botrychium*, bezüglich *Aspidium*.

Ob die Publikation des vorliegenden Schriftchens neben den doch mindestens ganz brauchbaren auch die Phanerogamen behandelnden deutschen Floren (Garcke etc.) und neben dem Luerssen'schen Werke einem vorhandenen Bedürfnisse entsprach, dürfte man etwas bezweifeln können. Für den Anfänger ist das Werkchen kaum berechnet, und wer Specialstudien treiben will, wird doch Luerssen's Werk zur Hand nehmen müssen.

Klebahn.

Wieler, A., Ueber die Jahresperiode im Bluten der Pflanzen.

(Sonderabdruck aus Tharander Forstl. Jahrbuch, 43. Bd. S. 156 ff.)

In Nr. 4 des heurigen Jahrganges der Botan. Ztg. wurde vom Ref. auf die ausführliche Abhandlung Wieler's über das Bluten der Pflanzen hingewiesen, in welcher dieser Forscher alle früheren und auch zahlreiche eigene Untersuchungen über den genannten Vorgang zusammengestellt hat. Die in der Ueberschrift bezeichnete Arbeit ist ein gemeinverständlich geschriebener Auszug aus demjenigen Theil der grösseren Abhandlung des Verf., welcher sich mit der jährlichen Blutungsperiode befasst. Auch dieser kürzeren Arbeit ist eine gedrängte Zusammenstellung der von den verschiedensten Forschern über den in Rede stehenden Gegenstand veröffentlichten Wahrnehmungen beigegeben.

Ernst Düll.

Clinton, G. P., Orange Rust of Raspberry and Blackberry.

(University of Illinois Agricultural Experiment Station. Bulletin Nr. 29. Champaign 1893. S. 273—300. Mit 4 Taf.)

Tranzschel, W., Culturversuche mit Caeoma interstitiale Schlechtd. (= C. nitens Schw.)

(Hedwigia 1893. Heft 5. S. 257—259.)

Die beiden vorliegenden Aufsätze enthalten Untersuchungen über das *Caeoma interstitiale*, einen Pilz, der Himbeer- und Brombeer-Arten verwüstet und in Nordamerika sehr verbreitet, aber auch in Europa und Nordasien beobachtet ist. Die Arbeit von Clinton enthält anatomische Untersuchungen und Beobachtungen über die Lebensgeschichte des Pilzes, wobei Verf., ohne bisher Culturversuche angestellt zu haben, zu dem Ergebnisse kommt, dass die gleichfalls auf *Rubus*-Arten lebende *Puccinia Peckiana* Howe die Teleutosporengeneration des *Caeoma* sein müsse. Der bereits vor dem Druck dieser Arbeit erschienene Aufsatz von Tranzschel bringt die erforderliche Ergänzung durch den auf wiederholten Culturversuchen beruhenden Nachweis dieses Zusammenhanges.

Das Auffälligste bei diesem Ergebnisse ist, dass hier eine *Puccinia* vorliegt, deren Aecidiumgeneration eine *Caeoma*-Form ist, während nach den bisherigen Erfahrungen zu *Puccinia*-Teleutosporen typische Aecidien, zu *Caeoma*-Aecidien *Melampsora*-artige Teleutosporen gehören. Die gleichfalls auf *Rubus*-Arten und anderen *Rosaceen* vorkommenden *Phragmidien* geben jedoch insofern eine Anknüpfung dieser Erfahrung an bekannte, als ihre Aecidien *Caeoma*-artig sind, während ihre Teleutosporen *Puccinia* nahe stehen.

In Bezug auf die Benennung des Pilzes weichen die beiden Autoren von einander ab. Tranzschel bezeichnet denselben nach dem ältesten Speciesnamen des *Caeoma* (1820) als *Puccinia interstitialis* (Schlechtd.), Clinton nach dem allerdings wesentlich jüngeren Namen der *Puccinia* (1869—72) als *P. Peckiana* Howe. Es handelt sich hier um eine principielle Nomenclaturfrage, deren Entscheidung, da sie bei den mehrere Generationen besitzenden Pilzen, namentlich auch den heteröcischen Uredineen, häufiger auftritt, sehr wünschenswerth ist. Dem gebräuchlicheren Verfahren entspricht die von Clinton gewählte Bezeichnung.

Klebahn.

Richter, Paul, Gloiotrichia echinulata P. Richt., eine Wasserblüthe des grossen und kleinen Plöner Sees. Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön, herausgeg. von Dr. O. Zacharias. II. Theil. S. 31—47. Berlin, Friedländer & Sohn. 1894.

Neben einer Liste der *Diatomaceen* des Grossen Plöner Sees von Castracane und einer Beschreibung zweier neuen *Diatomaceen* von Brun ist der vorstehend erwähnte Aufsatz die erste botanische Arbeit über Material, das von der biologischen Station zu Plön geliefert wurde. Die in Betracht kommende Alge, als *Conferva* (*Rivularia*) *echinulata* Engl. Bot. 1804 beschrieben und von Bornet und Flahault zu *Gloiotrichia Pisum* Thur. gerechnet, wird vom Verf. als eigene Art, *Gloiotrichia echinulata* (Engl. Bot.) wieder hergestellt. Sie war bisher vom europäischen Festlande nicht bekannt.

Nachdem Verf. die in der Litteratur erwähnten Fälle von Wasserblüthen, welche durch *Rivularien* hervorgebracht wurden, besprochen hat, geht er zu einer eingehenden Beschreibung der *G. echinulata* über, die in der Wasserblüthe des Plöner Sees neben *Anabaena flos aquae* Bréb. und *A. circinalis* Rabh. auftrat.

Die von Anfang Juni bis Mitte August in verschiedenen Entwickelungsstadien auftretende Alge bildet »sonnenförmige«, gelbgrüne Kügelchen von $^1/_3$—1 mm Durchmesser, denen die fest umschriebene Begrenzung, das »Periderm«, der verwandten Arten fehlt. Dieses Fehlen begünstigt die rasche Vermehrung der Alge, in dem die Hormogonien ungehindert austreten können. Ausserdem findet Vermehrung durch Heterocysten und durch Theilung der Kolonien statt. Nach der Sporenreife sinken die Kügelchen wahrscheinlich zu Boden und überwintern, nunmehr von einem Periderm geschützt; die Keimung wurde noch nicht beobachtet. Besonders auffällig sind die kleinen rothen Körnchen, die sich in den älteren Fäden und namentlich in den äusseren Theilen der Kugeln finden. Nach der Aehnlichkeit im Verhalten mit *Polycystis aeruginosa* hält Verf. dieselben für Schwefel, und es scheint ihm, dass alle Wasserblüthe bildenden Algen wegen ihres Schwefelgehaltes eine besondere physiologische Gruppe bilden. Er glaubt, dass sie ähnlich wie die Schwefelbacterien Schwefelwasserstoff zersetzen und zur Erlangung des dazu erforderlichen Sauerstoffs die Wasseroberfläche aufsuchen, und empfiehlt diese Ansicht einer Prüfung durch Versuche.

Klebahn.

Fischer, Ed., Neue Untersuchungen zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte und Systematik der Phalloideen. Zürich, 1893. 4. 51 S. 3 Taf.

Sep. a. Denkschriften der schweiz. naturforsch. Ges. XXXIII. Bd. 1893.)

Die Erforschung der vorwiegend exotischen Gruppe der Phalloideen, über die der Verf. schon früher eine ausführliche Arbeit veröffentlichte (Ref. Botan. Ztg. 1890, S. 496), wird durch die Unvollständigkeit des vorhandenen, weit zerstreuten Materiales sehr erschwert und muss sich deshalb oft mit der Ausfüllung einzelner Lücken begnügen. Zahlreiche derartige Ergänzungen bringt diese neue Arbeit, sowohl betreffs des Baues und der Entwickelung des Fruchtkörpers und einzelner seiner Theile, als auch betreffs der darauf sich aufbauenden systematischen Gliederung der Familie. Die schon früher vom Verf. ausgesprochene Ansicht, dass die Unterfamilie der Phalleae sicher abgrenzbare, die der Clathreae dagegen vielfach in einander übergehende Gattungen umschliesse, wird durch neue Thatsachen und Schlussfolgerungen weiter begründet. Bei den Clathreae, die ausschliesslich Kalchbrennera 8 Gattungen umfassen, genügt weder die Form noch die Structur des Receptaculums zur scharfen Charakteristik der durch zahlreiche Uebergänge verbundenen Gattungen, weshalb Verf. für später eine Vereinigung in eine einzige Gattung (*Aseroclathrus*) empfehlen möchte. Auf Grund entwickelungsgeschichtlicher Erfahrungen bespricht der Verf. die Verwandtschaft der Phalloideen mit den Hymenogastreen, von denen die beiden Unterfamilien der Clathreen und Phalleen als zwei selbstständige Reihen sich abgezweigt haben. Diese beiden, unabhängig von einander entstandenen und von verschiedenen Stammformen ausgehenden Reihen haben sich in *Aseroë* (Clathreae) und *Ithyphallus* (Phalleae), den Endpunkten der beiden Phylen, systematisch-verwandtschaftlich genähert, ohne directe Blutsverwandtschaft mit einander.

A. Fischer.

Mittheilung.

Für die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, welche in den letzten Septembertagen dieses Jahres zu Wien abgehalten werden wird, giebt sich schon jetzt rege Theilnahme kund. Die allgemeinen Versammlungen werden, um allen Theilnehmern den Zutritt zu ermöglichen, im grossen Musikvereinssaale stattfinden. Dieser Saal wird auch den Schauplatz der Eröffnungssitzung bilden, welche wohl mit besonderen Feierlichkeiten verbunden sein dürfte. Es sind im Ganzen drei allgemeine Versammlungen geplant und für jede derselben sind zwei Vorträge in Aussicht genommen. Ausserdem werden fachwissenschaftliche Vorträge in jeder der 40 Sectionen gehalten werden. Viele derselben sind bereits angemeldet. Für diese Vorträge, ferner für die Sectionssitzungen hat der Rector der Universität mit Genehmigung des Unterrichtsministers das Universitäts-Gebäude den Naturforschern zur Verfügung gestellt und die fremden Gäste werden hierdurch Gelegenheit haben, den herrlichen Bau Ferstel's, wie sich dessen wenige Hochschulen rühmen können, in seiner ganzen prächtigen und zweckmässigen Anlage kennen zu lernen. Im Universitäts-Gebäude werden auch die naturwissenschaftliche und medicinische Ausstellung untergebracht werden, die weiten Raum einnehmen dürften, da die Anmeldungen interessanter Objecte sich von Tag zu Tag mehren. Auch eine besondere Ausstellung von Lehrmitteln für Mittelschulen ist in das Programm aufgenommen worden und nach den bereits vorhandenen Zusicherungen wird dieselbe nicht bloss aus Oesterreich, sondern auch aus dem Deutschen Reiche beschickt werden. Für die Erholung und das Vergnügen der Theilnehmer wird durch Ausflüge auf den Kahlenberg, nach Greifenstein und durch eine Gesammttour auf den Semmering gesorgt werden. Eine Festtafel wird wohl auch im Programme nicht fehlen. Es sei besonders bemerkt, dass die Theilnahme an der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte nicht bloss den Mitgliedern der Gesellschaft der Naturforscher und Aerzte, sondern überhaupt jedem Arzte, ja jedem Freunde und auch jeder Freundin der Naturwissenschaft frei steht.

Personalnachricht.

Am 6./18. April d. J. starb zu Kiew Prof. Dr. I. Schmalhausen.

Inhaltsangaben.

Botanisches Centralblatt. 1894. Bd. LVII. Nr. 1. Höck, Zur Anwendung der statistischen Methode in der Pflanzengeographie. — Cohn, Formaldehyd und seine Wirkungen auf Bacterien. — Golenkin, Ueber die Entwickelungsgeschichte der Inflorescenzen bei verschiedenen Vertretern der Urticaceen, zu denen auch die Moraceen zugezählt wurden. — **Nr. 2.** Bennett, Ueber *Pringsheimia*. Erwiderung. — Páter, Einige Unregelmässigkeiten des Blüthenstandes der Gramineen. — Richter, Die anatomischen und systematischen Verhältnisse dreier streitiger Gattungen der tropischen Flora: *Cudrania* Trecul, *Plecospermum* Trecul und *Cardiogyne* Bureau. — Simonkai, Berichtigungen zur Flora Ungarns III. — Borbás, Die neuere Litteratur über die Gruppe der *Gentiana Endotricha*. — Fanta, Die Unregelmässigkeiten der Samenkapsel beim Gartenmohn. — Filarszky, Die Unregelmässigkeiten der Rosenblüthe. — Staub, Eine Skizze der prähistorischen Flora Ungarns. — Waisbecker, Ueber einige interessante Veilchen. — **Nr. 4.** Cohn, Ueber die Geschichte der botanischen Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. — Borbás, Ein typisches *Hieracium Tatrae*. — Csapodi, Das Vegetiren der Schimmelpilze auf festen Arsenverbindungen. — Simonkai, Berichtigungen zur Flora Ungarns III. — **Nr. 6.** Goverts, Ueber *Quercus*-Arten mit offener Spaltung. — **Nr. 7.** Klemm, Aggregationsstudien. — **Nr. 8.** Klemm, Id. (Schluss). — Bokorny, Bemerkungen dazu. — Borbás, Die Teratologie von

Xanthium. — Id., Ueber die Umwandlung der Blattdrüsen der Weide in Blätter. — Juranyi, Berichtigende Bemerkungen zu Strassburger's Arbeit: Ueber das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen. — Schlesinger, Ueber Löw, Aramäische Pflanzennamen in Bezug auf die Daten in A. de Candolle's: Sur l'origine des plantes cultivées. — Simonkai, Ueber die Flora des Comitates und der Stadt Arad. — **Nr. 9.** Herbst, Beiträge zur Kenntniss der Markstrahlen dicotyler Kräuter und Stauden. — Czapek, Zur Kenntniss des Milchsaftsystems der Convolvulaceen. — **Nr. 10 bis 13.** Herbst, Id. (Forts. und Schluss.) — **Nr. 12.** Darbishire, Beitrag zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte von *Phyllophora.* — Stephani, Richard Spruce. — Hilger, Zur chemischen Kenntniss der Blumenfarbstoffe. — Holzner, Ueber die vom Reichsrath Ritter von Poschinger eingeführte Fütterung mit verkleinertem Holze. — Rothpletz, Ueber eine ausgestorbene Flora des Innthales. — **Nr. 14 bis 17.** Schmid, Ueber die Lage des Phanerogamen-Embryo. — **Nr. 14.** v. Eichenfeld, Ueber von ihm im oberen Travignuolo-Thale in Tirol gesammelte Cirsienbastarde. — Fritsch, Das Auftreten von *Cuscuta suaveolens* Sér. in Nieder-Oesterreich. — **Nr. 15.** Britzlmayr, Die Hymenomyceten in Sterbeecks Theatrum fungorum. — **Nr. 17.** Wiesner, Pflanzenphysiologische Mittheilungen aus Buitenzorg I. II. — Id., Ueber den vorherrschend ombrophilen Charakter des Laubes der Tropengewächse. — **Nr. 18.** R. von Wettstein, Bemerkungen zu dem Vortrage von A. Rothpletz, Ueber eine ausgestorbene Flora des Innthales. — Hartig, Ueber die Ergebnisse seiner Untersuchungen des anatomischen Baues des Eichenholzes. — Mayr, Ueber die Kiefern des japanischen Reiches.

Botanische Jahrbücher für Systematik etc. Herausgegeben von A. Engler. **XVIII. Bd. 3. Heft. 1894.** O. Warburg, Plantae Hellwigianae. Beitrag zur Flora von Kaiser-Wilhelmsland (Schluss). — A. Weberbauer, Beiträge zur Samenanatomie der Nymphaeaceen (1 Taf.). — K. Reiche, Zur Kenntniss der chilenischen Arten der Gattung *Oxalis* (1 Taf.) — K. Supprian, Beiträge zur Kenntniss der Thymelaeaceae und Penaeaceae. — **Beiblatt Nr. 44.** F. Hildebrand, Ueber *Cyclamen Pentelici* n. sp.? — J. Urban, Biographische Skizzen II. 2. Georg Heinrich von Langsdorff (1774—1852) und 3. Ludwig Riedel (1790—1861). — P. Hennings, Fungi novo-guineenses II. — **XIX. Bd. 1. Heft. 1894.** E. Pfitzer, Beiträge zur Systematik der Orchideen. — G. Hieronymus, Plantae Lehmannianae in Columbia et Ecuador collectae additis quibusdam ab aliis collectoribus ex iisdem regionibus allatis determinatae et descriptae Compositae. — A. Engler, Beiträge zur Flora von Africa VIII: F. Pax, Euphorbiaceae africanae (2 Taf. und 1 Holzschn.). — A. Engler, Plantae Gurichianae. Ein Beitrag zur Kenntniss der Flora von Deutschsüdwestafrika. — A. Engler, Gesneriaceae africanae II. — A. Engler, Pedaliaceae africanae. — John Briquet, Labiatae africanae I.

Chemisches Centralblatt. 1894. Bd. I. Nr. 15. Theodor am Ende, Kenntniss des Poleyöles. — E. Gildemeister, Kenntniss des Rosenöles. — **Nr. 16.** W. R. Dunstan und E. F. Harrison, Kenntniss der Aconitalkaloide. — W. R. Dunstan, Aconitin. — Martin Freund und Paul Beck, Aconitin. — E. Schulze, Zur Kenntniss der in den pflanzlichen Zellmembranen enthaltenen Kohlehydrate. — F. W. Dafert, Nährstoffbedarf des Kaffeebaumes. — Duclaux, Selbstreinigung der Flüsse. — F. Strohmer, H. Briem und Jul. Neudörfer, Beziehungen der chemischen Zusammensetzung der Rübensamenknäule und dem Zuckergehalt der Rüben. — F. H. Hänlein, Ueber die Ursache der sauren Gährung der Gerbebrühen. — **Nr. 17.** G. Martina, Zusammensetzung der Gummiarten. — Leo Liebermann und Béla von Bittó, Chemie der Hefezellen. — P. Hautefeuille und A. Perrey, Untersuchungen der Hefe. — A. Robertson und L. van Itallie, Alcoholische oder saure Gährung. — Percy Frankland, Die Bacteriologie in einigen ihrer Beziehungen zur chemischen Wissenschaft. — E. von Esmarch, Sonnendesinfection. — Ledoux-Lebart, Einwirkung des Lichtes auf die Diphtheriebacillen. — G. Leichmann, Eine schleimige Gährung der Milch. — Thomas B. Osborne, Die Proteinkörper des Leinsamens. — R. Neumeister, Ueber das Vorkommen und die Bedeutung eines eiweisslösenden Enzyms in jugendlichen Pflanzen. — Max Leichsenring, Ueber Flores Koso. — A. Prunet, Einfluss der Vertheilung des Düngers auf seine Ausnutzung durch die Pflanzen. — Bernard Dyer, Die analytische Bestimmung der wahrscheinlich disponiblen mineralischen Pflanzennährstoffe in Böden. — F. W. Morse, Düngungsversuche in Gefässen mit Eisen- und Thonerdephosphat. — C. von Feilitzen, Culturversuche des schwedischen Moorculturvereins. — P. Jannasch und James Locke, Bestimmung des Wassers in hygroskopischen Substanzen. — **Nr. 18.** W. Seekamp, Zersetzung der Weinsäure und Citronsäure durch das Sonnenlicht. — J. Brand, Maltol. — G. de Chalmot, Pentosane in Pflanzen; Ueber Pentosane im Boden. — T. F. Hanausek, Lösungsmittel der Cellulose. — E. Schulze und S. Frankfurt, Vorkommen von Trigonellin in den Samen von *Pisum sativum.* — Giacomo Ciamician und P. Silber, Ein neuer Bestandtheil der wahren Cotorinde. — Rudolf Emmerich, Bericht über Fortschritte und Leistungen auf dem Gebiete der bacteriologischen Wasseruntersuchungen. — L. Grimbert, Anaërobe Gährung durch den *Bacillus orthobutylicus.*

Hedwigia. Bd. XXXIII. Heft 2. 1894. P. Dietel, Die Gattung *Ravenelia* (Schluss). 2 Taf.) — Andr. Allescher, Einige für das südliche Bayern neue Sphaeropsideen, Melanconieen und Hymenomyceten. — H. Wegener, *Marasmius prasiosmus* Fr. var. *lasiopus.* — P. Magnus, Einige Bemerkungen über die auf *Phalaris arundinacea* vorkommenden Puccinien. — O. Pazschke, Ueber das Aecidium von *Puccinia australis* Körn. — W. Schmidle, Einzellige Algen aus den Berner Alpen (1 Taf.). — Carl Müller, Historisches zur Frage nach dem Eisen in seiner Beziehung zur Pflanze. — J. J. Kieffer, Die Flechten Lothringens, nach ihrer Unterlage geordnet. Erster Beitrag. (Anfang.)

Bulletin de la société botanique de France[1]**. Tome XLI. Nr. 1. Séances de Janvier 1894.** G. Camus, Nouvelles localités de *Poa palustris* et de *Stellaria glauca.* — Gillot, Variations parallèles à fleurs rouges des espèces du genre *Galium.* — Paris, Lettre à M. Bescherelle (Index bryologicus). — Mangin, Sur la constitution du mucilage de la graine de Lin. — Le Grand, Sur l'*Allium subhirsutum* de Belle-Ile. —

[1]) Auf S. 108 und 125 dieses Jahrganges der botan. Zeitung ist unter Bulletin de la société botanique de France statt 1894 zu setzen 1893 und hinzuzufügen: Tome XL.

Flahault et Combres, Sur la flore de la Camargue et des alluvions du Rhône. — Bonnier, Remarques sur les différences que présente l'*Ononis Natrix* cultivé sur un sol calcaire ou sur un sol sans calcaire. — Van Tieghem, Sur la structure et les affinités des prétendus genres *Nallogia* et *Triarthron*. — Géneau de Lamarlière, Excursions bryologiques dans le Bas-Boulonnais. — Du Colombier, Catalogue des Mousses rencontrées aux environs d'Orléans, dans un rayon de huit à dix kilomètres. — Beschcrelle, Contribution à la flore bryologique du Tonkin. — W. Russell, Observations sur quelques cas de fasciation. — Lemaire, Sur deux nouveaux colorants applicables à l'étude des méristèmes. — Coupin, Sur l'eau libre dans les graines gonflées. — G. Gautier, Extraits de lettres à M. Malinvaud (localités françaises des *Saussurea macrophylla* et *alpina* etc.). — **Nr. 2. Séances de Février 1894.** H. Coste et Sennen, Plantes adventices observées dans la vallée de l'Orb (Hérault). — Mesnard, Localisation des huiles grasses pendant la formation des graines et des fruits. — Van Tieghem, Structure de la racine dans les Loranthacées parasites. — Godfrin, Une forme non décrite de bourgeon dans le Sapin argenté. — Hue, Lichens des environs de Paris, 2. partie. — Géneau de Lamarlière, Flore maritime des environs de Quinéville (Manche). — Van Tieghem, Sur la classification des Loranthacées.

Revue internationale de Viticulture et d'Oenologie. Nr. 3. 25. Avril 1894. L Macchiati, La bactériosis des Grappes de la Vigne. — G. del Guercio, Quelques observations sur l'opportunité des traitements contre la *Cochylis*. — E. Zacharewicz, Les broussins dans les vignes de Vaucluse.

Neue Litteratur.

Acloque, A., Flore de France contenant la description de toutes les espèces indigènes disposées en tableaux analytiques et illustré de 2165 fig. représentant les types caractéristiques des genres et des sous-genres. Paris, Baillière. 816 p.

Aus deutschen Forsten. Mittheilungen über den Wuchs und Ertrag der Waldbestände im Schlusse und Lichtstande. II. gr. 8. (II. Die Rothbuche im natürlich verjüngten geschlossenen Hochwalde. Nach den Aufnahmen in bad. Waldgn. bearb. von K. Schuberg. Mit 54 Tab. und 11 graph. Darstellgn. 204 S.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchh.

Ball, M. V., Essentials of bacteriology; being a concise and systematic introduction to the study of micro-organisms for the use of students and practitioners. 2. ed. Philadelphia, W. B. Saunders. 1893. 12. Ill. (Saunders' question compends.)

Bay, J. Ch., On the Study of Yeasts with Descriptions of the Hansen Culture Box and of a new Infection Needle for the Study of Lower Organisms. Part I et II. (American Monthly Microscopical Journal January-February 1894.)

Benson, M., Contributions to the embryology of the Amentiferae. Part I. (Trans. Linn. Soc. 1894.)

Behrens, W. J., Lehrbuch der allgemeinen Botanik. Mit 4 anal. Tabellen und zahlr. Orig.-Abb. in 411 Fig. 5. Aufl. Braunschweig, H. Bruhn. 1894. 8. 350 S.

Buchenau, F., Flora der nordwestdeutschen Tiefebene. Leipzig, W. Engelmann. 8. 550 S.

Burgerstein, A., Vergleichend-anatomische Untersuchungen des Fichten- und Lärchenholzes. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1893.)

Cavazza, Domizio, Relazione sul tema: ufficio dei vitigni americani puri e dei loro ibridi nella difesa antifillosserica dei nostri vigneti (Congresso antifillosserico). Alessandria, tip. lit. G. M. Piccone. 1893. 8. 22 p.

Chodat, R., Nouvelles recherches sur le *Raphidium*. (Bibliothèque universelle. Archives des sciences physiques et naturelles. III. Période. t. XXXI. Nr. 4. 15. Avril 1894.)

—— **et Huber**, Développement des *Pediastrum*. Remarques sur le système des algues vertes inférieures. (Ibidem.)

—— **et O. Malinesco**, Sur les polymorphisme du *Raphidium Braunii* et du *Scenedesmus caudatus* Corda. (Bull. Herb. Boissier. t. I. Nr. 12. Dec. 1893.)

Chuard, E., Le plâtre comme engrais pour la vigne. (Chronique agricole du Canton de Vaud. VII. Année Nr. 8. 25. Avril 1894.)

Cohn, F., Ueber Formaldehyd und seine Wirkungen auf Bacterien. (Sitzung der Botanischen Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 16. Nov. 1893.)

Cosson, E., Illustrationes Florae Atlanticae, seu Icones plantarum novarum, rariorum vel minus cognitarum in Algeria necnon in regno Tunetano et imperio Maroccano nascentium. Fasc. 6. Tabulae 124—148 à Cl. Ch. Cuisin et A. Riocreux ad naturam delineatae. Paris, G. Masson. In-4. 40 p.

Davis, B. M., Notes on the life-history of a blue-green motile cell, *Cryptoglena americana* n. sp. (1 pl.) (Botanical Gazette. Vol. XIX.)

Eriksson, J., und E. Henning, Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten. IV. Bd. 2. Heft 1894.

Froidevaux, H., Un projet de voyage du botaniste Adanson en Guyane, en 1763. Paris, libr. Leroux. 1893. In-8. 15 p. (Extrait du Bull. de géogr. histor. et descript. nr. 2. 1893.)

Galloway, B. T., Fungous Diseases of the Grape and their Treatment. (U. S. Department of Agriculture. Farmer's Bulletin Nr. 4. Washington 1891.)

—— Some destructive potato Diseases: What they are and how to prevent them. (U. S. Department of Agriculture. Farmer's Bulletin Nr. 15. Washington 1894.)

General-Doubletten-Verzeichniss des schlesischen botanischen Tausch-Vereins. XXVI. Tauschjahr 1893/94. Direction Mainburg, Niederbayern, S. Mayer, Apotheker.

Geremicca, M., Appunti di Botanica sistematica ad uso degli studenti universitari. Napoli, G. M. Priore 1893. In-8.

Huber, Jacques, Contributions à la connaissance des Chaetophorées épiphytes et endophytes et de leurs affinités. Thèse. Paris, G. Masson. Un vol. in-8 de 95 p. avec 11 pl.

Hy, Essai sur les Lichens de l'Anjou. (Mém. de la soc. nationale d'Agriculture, Sciences et Arts d'Angers.) 8. 36 p.

Kohl, F. G., Die Mechanik der Reizkrümmungen. Marburg, Elwert. 1894. 8. 94 S. m. 19 Fig. im Text und 6 Taf.

Krašan, F., Die Pliocän-Buche der Auvergne. (Aus: Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Imp.-4. 4 S. m. 1 Taf.

Larminat, V. de, Les Forêts de chêne vert, leur Traitement, leur Amélioration, leur Avenir. Troyes, L. Lacroix. Un vol. in-8.

Legislazione sulla fillossera e norme per l'applicazione (Ministero di agricoltura, industria e commercio: direzione generale dell' agricoltura). Roma, tip. Nazionale di G. Bertero. 1893. 8. 89 p.

Lesage, P., Notes de Botanique; Le Gui sur le Genêt

(*Sarothamnus*); le *Lysimachia punctata* L. dans l'Ile-et-Vilaine. (Bull. de la soc. scient. et méd. de l'Ouest du 3. trimestre 1893.) In-8. 6 p.

Micheels, H., Recherches d'anatomie comparée sur les axes fructifères des palmiers. Bruxelles, Manceaux. 1893. In-4. 52 p. et une planche hors texte. (Extrait des Mém. cour. et Mém. des sav. étrang., publiés par l'Acad. roy. de Belgique.)

Monteverde, A., Das Absorptionsspectrum des Chlorophylls. (Acta horti Petropolitani. Vol. XIII. Nr. 9. 1893.)

—— Ueber das Protochlorophyll. (Acta horti Petropolitani. Vol. XIII. Nr. 11. 1894.)

Pauwels, Th., Culture du chrysanthème en Angleterre, Bruxelles, P. Weissenbruch. 1893. In-8. 13 p. (Extr. du Bulletin de l'agriculture.)

—— Culture de la vigne, du figuier. du *Syringa vulgaris* et du muguet. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1893. In-8. 29 p. (Extrait du Bulletin de l'agriculture.)

Pilling, O., Begleitschrift zu den Anschauungstafeln für den Unterricht in der Pflanzenkunde. Fingerzeige für Lehrer und Lehrerinnen beim Klassen-Unterricht in der Botanik auf der untersten Stufe. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 1894.

Piret, L., Notes horticoles sur l'Angleterre, recueillies pendant les années 1892 et 1893. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1893. In-8. 51 p. (Extrait du Bulletin de l'agriculture.)

Platt, C. A., Italian Gardens. New York, Harper. 1894. (1893.) 8. 8 et 154 p. Ill.

Plumandon, J. R., Influence des forêts et des accidents du sol sur les orages à grêle. Clermont-Ferrand, imp. Mont-Louis. 1893. In-8. 22 p.

Puydt, P. de, Electro-culture. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1893. In-8. 23 p. fig. (Extr. du Bulletin de l'agriculture.)

Pynaert, Ed., Della coltivazione forzata della vite. Traduzione libera di G. Grazzi Soncini. Alba, tip. Sansoldi. 1894. 8. 14 und 112 p. con tav.

Raciborski, M., *Cycadeoidea Niedzwiedzkii* n. sp. (2 Taf.) (Sitzungsber. d. Krakauer Ak. 1893.)

Rendle, A. B., Revision of the Genus *Nipadites* Bowerb. 2 pl. (Linn. Soc. Journ. Vol. XXX. 1893.)

Roche, A., La culture de la chicorée à chicons dite »Witloof« dans les environs de Mons. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1893. In-8. 13 p. (Extrait du Bull. de l'agriculture.)

Rosen, F., Neueres über die Chromatophilie der Zellkerne. Jahresber. der schles. Gesellschaft f. vaterl. Cultur. 1894.)

Roulet, Ch., Recherches sur l'anatomie comparée du genre *Thunbergia* Lin. fil. (Bull. Herb. Boissier. t. II. Avril et mai. 1894.)

Rouy, G., et J. Foucaud, Flore de France ou Description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. Tome I. Selbstverlag. Rouy, Asnières (Seine), avenue Casimir 7. 8. 68 und 264 p.

Russow, E., Zur Kenntniss der Subsecundum- und Cymbifoliumgruppe europäischer Torfmoose nebst einem Anhang, enthaltend eine Aufzählung der bisher im Ostbalticum beobachteten Sphagnum-Arten und einen Schlüssel zur Bestimmung dieser Arten. (Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. Band X.) Dorpat 1894.

Schedae ad »Kryptogamas exsiccatas«, editae a Museo Palatino Vindobonensi. Centuria I. Unter Mitwirkg. von J. A. Bäumler, J. Baumgartner, G. v. Beck etc. hrsg. von der botan. Abtheilg. des k. k. naturhistor. Hofmuseums in Wien. (Aus: Annalen des k. k. nat.-hist. Hofmuseums.) Wien, A. Hölder. Lex.-8. 24 S. m. 2 Taf.

Schneider, M., Botanik für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungs-Anstalten. 2. Aufl. Wien, Alfred Hölder. gr. 8. 6 und 196 S. m. 850 Fig. in 312 Abb.

Schrenk, H., Parasitism of *Epiphegus virginiana* (10 pl.) (Americ. Micr. Society. Proc. XV. 1894.)

Schröter, C., Neue Pflanzenreste aus der Pfahlbaute Robenhausen. (Ber. d. schweiz. botan. Gesellschaft. Heft 4. 1894.)

Stevenson, W., The Trees of Commerce. London, Rider & Cie. 8. 234 p.

U. S. Department of Agriculture. Division of Vegetable Pathology. Bulletin Nr. 1. Additional Evidence on the Communicability of Peach Yellows and Peach Rosette by E. F. Smith. Washington 1891. Bulletin Nr. 3. T. Galloway, Report on the Experiments made in 1891 in the Treatment of Plant Diseases. Washington 1892. Bulletin Nr. 4. Experiments with Fertilizers for the Prevention and Cure of Peach Yellows 1889—92 by E. F. Smith.

—— Farmer's Bulletin Nr. 7. Spraying fruits for Insect Pests and Fungous Diseases with a special Consideration of the Subject in its Relation to the Public Health. Washington 1892.

Viaud-Grand-Marais, Note sur les *Parmelia* et les *Physcia* de l'Ouest. (Bull. des sciences nat. de l'ouest de la France. 1892.) 160 p.

Vilmorin's Blumengärtnerei. Beschreibung, Cultur und Verwendung des gesammten Pflanzenmaterials für deutsche Gärten. 3. Aufl. mit 1000 Holzschnitten im Text und 400 bunten Blumenbildern auf 100 Farbendruck-Taf. Unter Mitwirkung von A. Siebert hrsg. v. A. Voss. (In 50 Liefrg.) Berlin, Paul Parey. 1. Liefrg. Lex.-8. 48 S.

Ward, L. F., Fossil Cycadean trunks of North America with a revision of the genus *Cycadeoidea* Buckland. (Proc. of the Biological Soc. of Washington. Vol. IX. 1894.)

Wiesner, J., Pflanzenphysiologische Mittheilungen aus Buitenzorg. I. II. (Aus: Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 29 S.

Wildeman, E. de, Le mouvement et la sensibilité des végétaux. Résumé d'une conférence faite à la Société linnéenne, le 26. février 1893. Bruxelles, P. Weissenbruch. 1893. In-16. 18 p.

Wiley, W., Experiments with Sugar-Beets in 1893. U. S. Department of Agriculture Division of Chemistry. Bulletin Nr. 39. Washington 1894.

Williamson, Sarah, M., How the gardens grew. Philadelphia, American Baptist Pub. Soc. 1893. 12. 173 p.

Woerlein, G., Die Phanerogamen- und Gefäss-Kryptogamen-Flora der Münchener Thalebene mit Berücksicht. der angrenzenden Gebiete, nebst Aufzählung der sämmtl. von Garcke in seiner Flora von Deutschland 1890 angeführten Arten und Varietäten, mit 1 Karte der Münchener Thalebene nach v. Gümbel, Penk, Stark, Chr. Gruber und v. Ammon. Herausgeg. von der bayer. botan. Gesellschaft zur Erforschung d. heimischen Flora. München, Richard Jordan. Lex.-8. 20 und 216 S.

Wossidlo, P., Leitfaden der Botanik für höhere Lehranstalten. 4. Aufl. Berlin, Weidmann'sche Buchh. gr. 8. 288 S. m. 525 Abbildgn., 4 Holzschn.-Taf. und 1 farb. Karte.

Zwick, H., Leitfaden für den Unterricht in der Pflanzenkunde. 2. und 3. Kurs. 7. Aufl. Berlin, Nicolai'sche Verl.-Buchh. gr. 8. 116 S. m. 58 Abbildgn.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 12. 16. Juni 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Vasey, Georg, Illustrations of North American Grasses. Vol. I. Grasses of the Southwest; 1891, 2 mal 50 Tafeln mit zugehörigen Textblättern. Vol. II. Grasses of the Pacific Slope, including Alaska and the adjacent Islands; 1893; 100 Tafeln mit zugehörigen Textblättern.

Die beiden Bände dieses Bilderwerkes über die nordamerikanischen Gräser sind in Lexikon-Format und sehr eleganter Ausstattung an Papier und Druck herausgegeben auf Kosten des U. St. Department of Agriculture, Washington. Die Munificenz der nordamerikanischen Behörden für Zwecke der Wissenschaften ist ja bekannt; ihre Mittel werden nicht durch hohe Militair-Budgets eingeschränkt. — Die (nicht colorirten) Lithographien sind hergestellt in der Division of Illustrations des Department of Agriculture.

Die gesammte Einrichtung des Werkes wird klar werden, wenn ich an die Icones plantarum erinnere, welche von der Direction von Kew Gardens bei London herausgegeben werden. Auch bei ihnen gehört (wenigstens in den neueren Bänden) zu jeder Tafel ein besonderes Textblatt. Da jede Tafel nur eine Art darstellt, so können die Blätter des Werkes auch sehr leicht aus einander genommen und einzeln ausgehängt oder in eine Pflanzensammlung eingeordnet werden. Die Zeichnungen sind von T. Holm, D. Alszewski und W. R. Schott hergestellt. Sie stellen ein Habitusbild der Pflanze in leichter, lebendiger Wiedergabe und Analysen der Aehrchen und Blüthen dar, welchen letzteren G. Vasey besondere Genauigkeit nachrühmt. Die Beschreibungen (in englischer Sprache) sind mit Hülfe der botanischen Assistenten L. H. Dewey und Fr. V. Coville entworfen.

Die beiden stattlichen Bände bilden einen nicht geringen Theil der Lebensarbeit des, jetzt auch schon der Wissenschaft und dem Leben entrissenen Verfassers, Georg Vasey. In der Vorrede zum ersten Bande stellt er eine analytische Synopsis der Gräser dieser Wüstenregion (umfassend Arizona, Neu-Mexico, den westlichen Theil von Texas und den südlichen von Californien) in Aussicht. Es ist mir nicht bekannt, ob es ihm vergönnt gewesen ist, dieselbe zu vollenden. Dagegen liegt von ihm die erste Hälfte eines »Monograph of the Grasses of the United States and British America« (Contributions of the U. St. National Herbarium; 8⁰; 1892, III,₁) vor, dessen zweite Hälfte hoffentlich noch erscheinen wird [1]).

Die Gräser der beiden genannten Regionen sind von denen des Ostens der Vereinigten Staaten fast durchweg verschieden; von den in den beiden vorliegenden Bänden abgebildeten Arten existirten bis dahin nur wenige Abbildungen und von manchen sogar nur ungenügende Beschreibungen. — Auch unter sich sind die Gräser beider Regionen sehr verschieden. Während die pacifischen Gegenden zahlreiche, rasenartig wachsende Arten besitzen, wachsen in den heiss-dürren Flächen des Südwestens viele bultenförmige und viele ganz kurzlebige Formen. Während wir in jenen den Gattungen *Agrostis*, *Alopecurus*, *Calamagrostis*, *Melica*, *Mühlenbergia*, *Poa*, *Stipa* in zahlreicheren Arten begegnen, walten hier *Bouteloua*, *Chloris*, *Diplachne*, *Sporobolus* und *Triodia* vor. — Für die trockenen Flächen des Südwestens ist das vorliegende Werk von ganz besonderer Wichtigkeit, da

[1]) Der Vollständigkeit wegen sei hier noch das einen mehr populären Charakter tragende Werk erwähnt, welches schon 1884 von dem Department of Agriculture herausgegeben wurde: Georg Vasey, The Agricultural Grasses of the United States, also Clifford Richardson, the chemical Composition of American Grasses; Washington, 1884; 8⁰; 141 Seiten und 120 Tafeln.

es für die Frage ihrer Colonisation geradezu entscheidend ist, ob es gelingen wird, in ihnen Gräser in grösserem Umfange anzubauen. Zu diesen Versuchen empfehlen sich natürlich an erster Stelle die einheimischen Arten.

Bei den bildlichen Darstellungen vermisse ich Querschnitte der Stengel und der Laubblätter. Für einzelne Arten (z. B. *Agropyrum divergens* Nees, II, Taf. 96) sind dieselben von durchgreifender Wichtigkeit; aber auch für andere Gattungen — ich erinnere nur an Hackel's treffliche Untersuchungen über *Festuca* — wären dieselbeu äusserst wünschenswerth gewesen.

Fr. Buchenau.

Schneider, A., A new Factor in Economic Agriculture.

(University of Illinois Agricultural Experiment Station. Bulletin Nr. 29. Champaign Dec. 1893. p. 301—319. Mit 3 Taf.)

Verf. berichtet über die ersten Versuche hinsichtlich eiues ebenso kühnen wie, falls die Durchführbarkeit sich bestätigt, für die Landwirthschaft bedeutungsvollen Gedankens. Es handelt sich um nichts Geringeres, als um die Uebertragung der Knöllchen erzeugenden Bacterien der Leguminosen auf Gramineen, zu dem Zwecke, die Stickstoff assimilirenden Functionen der Bacterien für die Ernährung der Gräser nutzbar zu machen.

Der bei diesen Versuchen zu Grunde gelegte Gedankengang ist, zunächst aus Leguminosenwurzeln einen geeigneten Nährboden herzustellen, dann auf diesem Reinculturen der Knöllchenbacterien heran zu züchten, darauf den Nährboden durch Zusatz eines aus Gramineenwurzeln hergestellten Nährbodens successive zu ändern und dadurch die Bacterien allmählich an einen reinen Gramineenwurzel-Nährboden zu gewöhnen, und zuletzt mit dem durch die voraufgehende Cultur veränderten Bacterienmaterial die Infection der Gramineen-Nährpflanze zu versuchen.

Die Nährmedien wurden ausschliesslich aus Wurzelextract, unter Zusatz von Agar, aber ohne Verwendung thierischer Stoffe, wie Fleischextract, Pepton etc. hergestellt. Für den Leguminosen-Nährboden wurden *Melilotus alba* und Bohnen, für den Gramineen-Nährboden *Zea Mays* verwendet. Die natürliche saure Reaction des Wurzelextracts wurde unverändert erhalten, die Culturen selbst blieben der Einwirkung des Lichts entzogen. Da es nicht gelang, aus *Melilotus* völlig reine Culturen von *Rhizobium mutabile* (derjenigen Bacterienform, die für die Stickstoffassimilation am günstigsten zu sein scheint) zu erhalten, wurde zur Cultur der in den Bohnen enthaltenen Bacterien (*Rhizobium Frankii* var. *majus*) übergegangen. Auch hier entstanden Schwierigkeiten durch die Anwesenheit eines beweglichen Bacteriums, das Verf. als *Rh. Frankii* bezeichnet. Die erhaltenen Culturen von Bohnenbacterien (welches Bacterium schliesslich darin enthalten war, geht aus der Mittheilung an dieser Stelle nicht klar hervor) wurden dann zur Impfung gemischter Nährböden verwendet, wobei alle 6 Tage der Gehalt an Maiswurzelextract um 20% erhöht, der an Bohnenwurzelextract um ebensoviel vermindert wurde. Nach einem Monat war eine reine Maisextractcultur vorhanden, die allerdings nicht so gut wuchs, wie die Bohnenextractculturen. Dann erzog Verf. Maispflanzen in sterilisirtem Quarzsand und impfte die Wurzeln durch Aufgiessen einer verdünnten Maisextractcultur. Nach 20 Tagen wurden die Wurzeln untersucht. Knöllchen waren nicht vorhanden. Die geimpften Pflanzen erschienen ein wenig kräftiger als die nicht geimpften, sie hatten mehr feine Wurzeln und mehr Wurzelhaare. Einige der Wurzelhaare, einige Epidermiszelleu und besonders die Parenchymzellen in der Nähe secundärer Wurzelbildungen zeigten sich mit *Rhizobium Frankii* var. *majus* inficirt, doch waren die Zellen nur theilweise mit Bacterien gefüllt und in ihrer Form nicht verändert. Ein Schnitt, der diese Verhältnisse zeigt, ist abgebildet. Haferpflanzen wurden von der Maisextractcultur nicht inficirt.

Falls die Ergebnisse des Verf., die derselbe selbst nur als vorläufige betrachtet wissen will, sich bestätigen und weiter bewähren, so könnte damit allerdings ein wichtiges neues Hülfsmittel für die Landwirthschaft gewonnen werden. Vor der Hand ist man freilich geneigt, denselben etwas skeptisch gegenüber zu treten.

Klebahn.

Gibelli, G., und **L. Buscalioni,** L'impollinazione nei fiori della Trapa natans e T. verbanensis.

(Rendiconti della R. Academia dei Lincei, classe di scienze fisiche etc. II. Bd.)

Die weisse Farbe der Blumenblätter, das Vorhandensein eines Nectariums, das Emportauchen der sich öffnenden Blüthen über die Oberfläche des Wassers — alle diese Umstände schieneu anzudeuten, dass die Wassernuss insectenblüthig und auf Kreuzbefruchtung eingerichtet sei. Genauere Beobachtungen, die von den Verf. theils in der freien Natur, theils im botanischen Garten

angestellt wurden, ergaben aber, dass die Blüthen schon vor dem Oeffnen autogam bestäubt werden. Die untergetauchten Knospen treten gewöhnlich $^{1}/_{2}$ bis 1 Stunde nach Sonnenaufgang über den Wasserspiegel empor und öffnen sich; gegen Mittag schliessen sie sich wieder und werden durch Krümmung ihres Stieles wieder untergetaucht. Kurz vor dem Aufblühen öffnen sich die Antheren und streuen ihren Pollen auf die Narbe aus, die durch geeignete Stellungsverhältnisse unfehlbar von dem Pollen getroffen werden muss. Die sich öffnenden Blüthen trugen stets reichliche Pollenmengen auf den Narben. In den untergetauchten, vor dem Eindringen des Wassers geschützten Blüthen konnten die Verf. niemals Insecten auffinden. Aber auch die geöffneten Blüthen werden nicht in irgendwie auffälliger, eine Bestäubung verrathender Häufigkeit von Insecten besucht. Nur eine kleine Hemipter (Melovesia) wurde mehrmals in den Blüthen gefunden, ohne aber durch ihr Gebahren als Bestäuberin sich zu legitimiren. Dass sie für die grosse Blüthe zu klein sei, um zu bestäuben, kann man doch wohl nicht behaupten. Im Garten wurden Blüthen von den Verf. untergetaucht festgehalten; ein Theil öffnete sich unter dem Wasser, was selten nur in der freien Natur geschieht, ein ander Theil blühte gar nicht auf. Leider wurde nicht festgestellt, welche der unter Wasser gehaltenen Blüthen, die geschlossen bleibenden oder die sich öffnenden, Früchte ansetzten. An $^{3}/_{8}$ der untergetauchten Blüthen entwickelten sich Nüsse, die andern blieben steril.

Das Oeffnen der Blüthen ist nach den Verf. nicht nöthig für die Bestäubung, soll aber die Auskeimung der Pollenkörner begünstigen. Ref. bedauert, dass die Zahl der untersuchten und beobachteten Blüthen nicht genau angegeben worden ist, denn »viel« und »sehr viel« sind für eine beweiskräftige Statistik nicht zu brauchen. Wenn auch die Autogamie der Knospen durch die vorliegende Arbeit noch nicht ganz einwandsfrei dargelegt ist, so ist diese doch, als die erste, welche die Bestäubungsart der Wassernuss aufzuklären versucht, der Beachtung der Interessenten zu empfehlen. A. Fischer.

Dangeard, P. A., Les Maladies du Pommier et du Poirier.

(Sep.-Abdr. aus »Le Botaniste«. 2—3 Fasc. 1892. 146 S. 10 Taf.)

Verf. beabsichtigte dem Praktiker ein Buch in die Hand zu geben, in welchem er sich über Ursache und Bekämpfung der gewöhnlichsten Krankheiten des Apfel- und Birnbaumes orientiren kann. Das verarbeitete Material bringt daher grösstentheils bekannte Thatsachen, doch hat Verf. die grösste Anzahl der zu besprechenden Krankheiten neu bearbeitet und deren Kenntniss durch eigene Beobachtungen zu bereichern gesucht, so dass auch der Fachmann vieles Neue daraus entnehmen kann. Freilich kann Ref. sich des Eindruckes nicht erwehren, dass manches dieser neuen Erkenntnisse etwas unwahrscheinlich aussieht. So wird für *Fusicladium* angegeben, dass an dem Mycel im Herbst »Cysten« (gemmenartige Zellen) entstehen, aus denen Verf. im Frühjahr ein Mycel mit Conidienträgern hervorgehen sah, die sich in nichts von *Cladosporium herbarum* unterscheiden. Aehnliche Compositionen kehren auch anderwärts wieder und vermögen, obschon sie sich auf Hängetropfenculturen zu stützen scheinen, nicht die Ueberzeugung sicherer Thatsachen zu bieten.

Das Werkchen zerfällt in 6 Abschnitte, die folgende Gegenstände behandeln: 1. Insecticide und Fungicide. 2. Krankheiten des Stammes und der Zweige. 3. Krankheiten der Blätter. 4. Krankheiten der Früchte. 5. Krankheiten der Wurzel. 6. Die schädlichen Insecten.

Keines der Capitel ist jedoch erschöpfend behandelt. Die beigegebenen Tafeln machen einen recht primitiven Eindruck.

Aderhold.

Wortmann, J., Zusatz zu meiner »Notiz über Formaldehyd«.

Auf meine in Nr. 5 d. J. gemachten Bemerkungen über die antiseptischen und conservirenden Eigenschaften des Formaldehyd theilt O. Loew aus Tokio mit, dass er bereits im Jahre 1888 fand, dass Formaldehyd in einer Verdünnung von 1 : 10000 die Entwickelung von Bacterien verhindert und dass er demnach der Erste gewesen sei, welcher die antiseptischen Eigenschaften dieses Körpers beobachtete. Die betreffende Mittheilung Loew's findet sich in Form einer kurzen Notiz in den »Mittheilungen der Morpholog. und Physiologischen Gesellschaft in München« vom Jahre 1888, und war mir allerdings entgangen. Jedoch bemerke ich, dass in der Publikation von Ferd. Cohn »Ueber Formaldehyd und seine Wirkungen auf Bacterien« (Sitzung der Botan. Section d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur am 16. Nov. 1893) auf die oben erwähnten Beobachtungen Loew's hingewiesen ist, wodurch die Priorität des Letzteren in dieser Angelegenheit wohl gewahrt ist.

Henry H. Dixon, Fertilization of Pinus silvestris.

(Ann. of Bot. VIII. Nr. XXIX. March 1894. 13 S. 3 Doppeltafeln.)

Verf. stellt zunächst fest, wie die Weiterentwickelung des auf den Nucellus überführten Pollens im nächsten Frühjahre erfolgt. Die Resultate bieten den durch Belajeff und Strasburger bekannt gegebenen Thatsachen gegenüber nichts wesentlich Neues. Ueber das Fortschreiten der Entwickelung von Woche zu Woche ist die Arbeit zu vergleichen.

Von grösserem Interesse ist der 2. Theil der Publication, welcher die Reduction der Chromosomenzahl bei den verschiedenen Kernen im Embryosacke behandelt.

Die Kerne im Nucellus besitzen darnach 16, diejenigen des Integumentes 16, vielleicht bisweilen auch 24 Chromosomen. Im Endosperm dagegen fand Verf. regelmässig nur 8 Chromosomen, und, nach dem Verhalten der Bauchkanalzellen zu schliessen, verfügt auch der Eikern des Corpusculum über dieselbe Anzahl. Nur die grossen Kerne der Wandzellen der Corpuscula liessen in der Regel mit Sicherheit 12 Chromosomen zählen, seltener finden sich 24, noch seltener 8 Chromosomen vor.

Indem Verf. hiermit die Resultate Guignard's für *Lilium Martagon* vergleicht, welcher 12 Chromosomen in den Kernen der oberen Embryosackhälfte, 16, 20, 24 in der Antipodenhälfte festgestellt hatte, kommt er zu dem Schlusse: dass in beiden Fällen von einem gewissen Zeitpunkte an zweierlei Zellfamilien im Embryosacke entstehen, die sich eben durch die verschiedene Zahl der Chromosomen ihrer Kerne unterscheiden. Zu der Gruppe mit geringerer Chromosomenzahl gehören die Eizellen, zur andern in einem Falle die Antipoden, im andern die Wandzellen — also habe man Synergiden, Eikern und oberen Embryosackkern der Angiospermen, dem Endosperm und der Eizelle der Gymnospermen, die Antipoden und unteren Embryosackkern aber den Wandzellen der Corpuscula homolog zu setzen!

Der Nachweis, dass bereits die erste Theilung des primären Embryosackkernes bei *Pinus* zu dieser Differenz der Kerne führt, wäre allein geeignet gewesen, die Schlussfolgerung zu stützen. Da dieser Nachweis fehlt, wird man weitere Untersuchungen abwarten müssen, um ein sicheres Urtheil über die Bedeutung der Vorgänge zu gewinnen.

Schliesslich sei Ref. noch die Bemerkung gestattet, dass sich ohne geringste Beeinträchtigung der Sache die Zahl der Tafeln auf die Hälfte hätte vermindern lassen, da alle Figuren eine entsprechende Reduction des Maassstabes gut vertragen können. Freilich fallen hier die Mehrkosten nicht den Abonnenten zur Last, da die Annals of Bot. gegen festen Preis den regelmässigen Abnehmern geliefert werden; eine Einrichtung, die bei uns, z. B. für Pringsheim's Jahrbücher, Nachahmung verdiente.

G. Karsten.

Macfarlane, J. M., Observations on pitchered insectivorous plants. (Part II.)

(Ann. of Bot. VII. Nr. XXVIII. Dec. 1893. 55 S. mit 3 Doppeltafeln.)

Verf. giebt eine detaillirte Uebersicht der anatomischen Verhältnisse von *Darlingtonia*, einigen *Sarracenia*-Arten, von *Heliamphora* und zahlreichen *Nepenthes*-Arten. Er vergleicht insbesondere die zur Anlockung und zum Fang von Insecten dienende Ausrüstung der Pflanzen. Ein näheres Eingehen auf diese Verhältnisse, die sich ja in Göbel's Pflanzenbiolog. Schilderungen V. von allgemeineren Gesichtspunkten aus behandelt finden, würde zu weit führen.

Von Interesse ist die gelegentlich der vergleichenden Behandlung der Blüthen gemachte Beobachtung, dass der Pollen von *Sarracenia* normal von aus der Ovarien-Oberfläche reichlich ausgeschiedener Nectarflüssigkeit durchtränkt wird, bevor er auf die Narbe gelangt, ja, dass seine Fruchtbarkeit bei Ausbleiben der Benetzung gefährdet ist.

Der Vorschlag, Sarraceniaceen und Nepenthaceen zu einer Familie der Ascidiaceen zusammenzuziehen, ist bei der unmittelbar benachbarten Stellung, die man den beiden Gruppen anzuweisen pflegt, ziemlich irrelevant.

Zum Schluss sucht Verf. seine früher geäusserten Ansichten (Pars I, cf. Annals III) über die Morphologie der Kannenblätter gegen die Einwürfe Bower's und Goebel's zu vertheidigen.

G. Karsten.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XII. 1894. Heft 4. Christian Bay, *Saehsia*, ein neues Genus der hefenähnlichen, nicht sporentragenden Pilze. (Vorl. Mitth.) — Johann Bachmann, Einfluss der äusseren Bedingungen auf die Sporangienbildung von *Thamnidium elegans* Link. — H. Potonié, Ueber die Stellung der Sphenophyllaceen im System. (3 Holzschn.)

Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Heft 4. 1894. Bern, Wyss. Jahresbericht der zürcher-

ischen botanischen Gesellschaft: H. Schinz, Ueber myrmekodome Akazien. — L. Wehrli, Die Bedeutung der Färbung bei den Pflanzen. — E. Overton, Die Reduction der Chromosomen in den Kernen der Pflanzen. — C. Schröter, Modell eines Roggenkornes. — H. Schinz, Ueber blattreitende Blüthenstände. — R. Pfister, Die mikroskopische Untersuchung von Textilfasern. — E. Fischer, Die Sklerotienkrankheit der Alpenrosen (*Sclerotinia Rhododendri*). — J. Amann, Woher stammen die Laubmoose der erratischen Blöcke der schweizerischen Hochebene und des Jura? — C. Schröter, Neue Pflanzenreste aus der Pfahlbaute Robenhausen. — R. Buser, Zur Kenntniss der schweizerischen Alchimillen.

Chemisches Centralblatt. 1894. Bd. I. Nr. 19. E. G. Rouvier, Fixirung von Jod durch Stärke; Gummi arabicum und Gummi Senegal. — F. W. Semmler, Tanaceton und seine Beziehungen zu Thujon. — J. Herzig, Ueber Brasilin und Hämatoxylin. — J. Wiesner, Einfluss der sogenannten chemischen Lichtintensität auf den Gestaltungsprocess der Pflanzenorgane. — Edmund O. v. Lippmann, Geschichtliche Bemerkung zu der Lehre von der Herkunft und Rolle der pflanzlichen Aschenbestandtheile. — Davids, Der kombinirte Wasserdestillir- und Sterilisirungsapparat von Josef Nagel. — Th. Köhn, Untersuchungsmethoden zur Feststellung der Selbstreinigung des Flusswassers. — E. Seitz, Untersuchungen betreffend Zahl, Lebensfähigkeit und Virulenz der in Kleidungsstücken vorkommenden Bacterien. — Bordoni-Uffreduzzi, Ein Fall von fuchsinähnlicher Bacterienfärbung des Fleisches. — T. F. Hanausek, Werthbestimmung von Kakaobohnen. — M. Hayduck, Hopfengerbstoff. — E. Schulze, Quantitative Bestimmung der Kohlehydrate. — Heinrich Brunner, Zur quantitativen Trennung von Theobromin und Kaffeïn. — **Nr. 20.** J. Guareschi, Oxalsäure. — M. W. Beyerinck, Ueber die Butylalcoholgährung und das Butylferment. — H. Will, Ueber die Wirkung einiger Desinfectionsmittel auf Hefe. — Rudolf Emmerich, Bericht über die Fortschritte und Leistungen auf dem Gebiet der bacteriologischen Wasseruntersuchung III. — Claudio Fermi und Leoni Pernosri, Ueber die Enzyme. — Hugo Laser, Ueber den Einfluss der Citronensäure auf den Diphtheriebacillus. — J. Uffelmann, Versuche über die Widerstandsfähigkeit der Typhusbacillen gegen Trocknung. — A. Maassen, Zur bacteriologischen Diagnose der asiatischen Cholera. — D. Sabolotny, Infections- und Immunisirungsversuche am Ziesel gegen den Choleravibrio. — J. de Haan und A. C. Huysse, Die Coagulation der Milch durch Cholerabacterien. — H. Weigmann und G. Zürn, Verhalten der Cholerabacterien in Milch. — E. W. Hilgard, Der Einfluss des Klimas auf Bildung und Zusammensetzung des Bodens. — F. A. F. C. Went, Besteht Gefahr der Degeneration des Zuckerrohres bei ausschliesslicher Verwendung der Köpfe als Pflanzenmaterial? — F. A. F. C. Went und H. C. Prinsen Geerligs, Das Zurückgehen des Saccharosegehalts von geschnittenem Zuckerrohr. — M. Gonnermam, Bacteriologische Untersuchung der Futtermittel. — A. G. Kellgren und L. F. Nilson, Untersuchungen schwedischer Futterpflanzen.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1894. April. F. Matouschek, Die Adventivknospen an den Wedeln von *Cystopteris bulbifera* (2 Taf.). — J. Bornmüller, Nachtrag zur Florula insulae Thasos. — F. Sauter, Hepaticae aus Tirol. — R. von Wettstein, Untersuchungen über Pflanzen der österreichisch-ungarischen Monarchie. — A. Degen, Ueber einige orientalische Pflanzenarten. — F. Arnold, Lichenologische Fragmente. — J. Freyn, Plantae novae orientales.

Zeitschrift für physiologische Chemie. XIX. Bd. Heft 1. 1894. E. Schulze, Zur Kenntniss der pflanzlichen Zellmembranen III. — Hammarsten, Zur Kenntniss der Nucleoproteide. — E. Winterstein, Zur Kenntniss der Trehalose.

Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. XVI. Bd. 2. Heft. 1894. E. v. Esmarch, Sonnendesinfection. — E. Klein, Beobachtungen über die Cholera in England. — R. Pfeiffer, Studien über die Choleraätiologie.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. (Halle.) 66. Band. Heft 5 und 6. 1894. O. Köper, Phänologische Beobachtungen aus Sachsen-Altenburg. — G. Lutze, Die Vegetation Nordthüringens in Beziehung zu Boden und Klima. — G. Partheil, Pflanzenformationen und Pflanzengenossenschaften des südwestlichen Flämings. — A. Schulz, Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas. — H. Töpfer, Phänologische Beobachtungen in Thüringen.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. 4. Heft 1. 1894. G. Lindau, Der Epheukrebs (1 Taf.). — K. Sajó, Beiträge zur landwirthschaftlichen Insectenkunde. — H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Uredineen. — F. Krüger, Die bis jetzt gemachten Beobachtungen über Frank's neuen Rübenpilz *Phoma Betae*. — C. Mohr, Ueber eine Schädigung der Tabakpflanze durch eine Acarine. — L. Glaab, Einige Beobachtungen über Lysol als insectentödtendes Mittel. — **Heft 2.** Mittheilungen der internationalen phytopathologischen Kommission: XVII. Institut für Pflanzenphysiologie und Pflanzenschutz. — Eriksson und Henning, Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste. — C. Wehmer, Zum Parasitismus von *Nectria cinnabarina* (1 Taf.). — H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Uredineen. — C. Mohr, Versuche, betreffend die Vertilgung der Cossusraupen in Belgien. — Id., Vertilgung der Heckenraupen auf *Crataegus Oxyacantha*. — Beiträge zur Statistik. J. Ritzema-Bos, Kurze Mittheilungen über Pflanzenkrankheiten und Beschädigungen in den Niederlanden in den Jahren 1892 und 1893. — Bericht über die in Ungarn in den Jahren 1884—1889 vorgekommenen landwirthschaftlichen Insectenschäden. — Solla, Die auf phytopathologischem Gebiete in Italien während der zweiten Hälfte des Jahres 1892 entwickelte Thätigkeit.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 24. March. 1893. A. M. Vail, The genus *Psoralea* in America. — C. Porter, Certain plants of our Eastern Flora. — A. Tyler, Pubescence of styles and filaments of *Lonicera* (2 pl.). — F. Atkinson, Germination of spores of *Cerebella Paspali* (1 pl.). — D. Halsted, Shrinkage of Leaves in Drying (1 pl.). — K. Small, Morphological notes on *Brunnichia*.

Gardener's Chronicle. 31. March. 1894. *Coelogyne Mossiae* Rolfe ined. — **7. and 14. April.** B. Hemsley, Captain Dampier as a botanist. — **14. April.** G. Smith, Disease of *Scilla*.

Records of the botanical survey of India. Vol. I. Nr. 1. Calcutta 1893. Report on a botanical tour in Kashmir. — **1894. Nr. 2.** Report on a botanical tour in Sikkim by G. A. Gammie.

The Journal of Botany. Nr. 377. Vol. XXXII. May 1894.

Spencer le M. Moore, New Acanthaceae from Tropical Africa. — H. Purchas, *Rubus rubicundus* sp. n. — G. Baker, A new Tree *Senecio* from Tropical Africa. — A. Ley, Three new Bramble Forms. — E. S. Marshall, Notes on Kentish Plants observed during 1893. — A. Clarke, First Records of British Flowering Plants (cont.). — Short Notes. *Potamogeton praelongus*$\times$*perfoliatus*? — *Potamogeton undulatus* Wolfg. — Wilts Records. — *Ranunculus acris* as an irritant.

The Journal of Mycology. Vol. VII. Nr. 3. (U. S. Department of Agriculture, Division of Vegetable Pathology. Washington 1893.) T. Galloway, Experiments in the Treatment of Rusts affecting Wheat and other cereals. — E. F. Smith, Additional Notes on Peach Rosette. — N. B. Pierce, Remedies for the Almond Disease caused by *Cercospora circumscissa* Sacc. (3 pl.) — G. Fairchild, Experiments in preventing Leaf Diseases of Nursery Stock in Western New York (9 plates). — B. Waite, Experiments with Fungicides in the Removal of Lichens from PearTrees (2 pl.). — F. James, Notes on fossil Fungi. — B. Ellis, Descriptions of some new species of Fungi. — R. Thaxter, Fungi described in Recent Reports of the Connecticut Experiment Station. — M. Tracy, Descriptions of new Species of *Puccinia* and *Uromyces*.

Botanical Gazette. 16. March. 1894. J. Durand, Rare Myxomycetes of New York, with notes on germination of *Enteridium Rozeanum* (2 pl.). — M. Davis, Life history of a blue green motile cell (1 pl.). — C. Robertson, Flowers and Insects. — E. Green, An auxanometer for registration of growths of stems in thickness (2 pl.). — J. Malford, Notes on Rocky Mountain Flora. — **14. April.** F. Atkinson, Artificial cultures of *Isaria farinosa* (3 pl.). — F. Ganong, Absorption of water by green parts of plants. — W. Deane, The Ware collection of Blaschka glass models of flowers at Harvard. — C. Newcombe, Influence of mechanical resistance on development and life period of cells. — T. Meehan, Compass plants. — W. Harshberger, An additional poison plant (*Ranunculus acris*).

Journal de Botanique. 1. Mars. 1894. F. Hy, Les *Isoetes* amphibies de la France centrale. — **16. Mars 1—16. Avril.** E. Bonnet, Quelques plantes de Tunisie. — **16. Mars. — 1. Avril.** C. Sauvageau, Notes biologiques sur les *Potamogeton*. — **16. Mars — 16. Avril.** Gasilien, Lichens des environs de Saint-Omer. — **1. Avril.** M. Gomont, *Actinococcus*. — **1. et 16. Avril.** G. Poirault, Les Urédinées et leurs plantes nourricières. — **16. Avril.** H Christ, Les fougères du Tonkin français. — N. Patouillard, Les Terfèz de la Tunisie.

La Notarisia. April. P. Pero, I laghi alpini Valtellinesi. — R. Franeé, Le Genre *Phytelios*. — E. de Wildeman, *Trentepohlia Pittieri*.

The Botanical Magazine. Vol. VIII. Nr. 85. 1893. K. Saida, Japanese Species of *Pinus*. — M. Shirai, *Chionanthus chinensis* Maxim. — Matsumura, Notes on Flowers. — M. Shirai, Plants Collected in Kyūshū. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — Y. Tashiro, Plants of Yaeyama and Adjacent Islands. — A. Yasuda and T. Ichimura, Botanical Excursions to Enoshima and Hakone. — G. Hino, Plants from Shinshō in Toyama Prefecture. — Miscellaneous: Short Notes on Plants. — Self-fertilization of the Orchideae. — Plants of the Botanic Garden at Koishikawa at the end of February. — Adaptation of Seeds and Fruits. — Miscellaneous Notes on the Plants of »Yōjōsho-oku«. — Bacteria. — *Elliottia paniculata* and *bracteata*. — *Deutzia*. — Bamboo. — Oranges. — Proceedings of the Tōkyō Botanical Society.

Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Paris. Nr. 138. F. Heim, Quelques faits relatifs à la capture d'Insectes par des fleurs d'Asclépiadacées et d'Apocynacées. — F. Heim, L'Ovule du *Disporum*. — H. Baillon, Sur quelques caractères des *Conanthera*. — **Nr. 141.** H. Baillon, Les plantes alliées aux *Tupistra* (suite). — H. Baillon, Sur les fleurs de *Bulbine annua*; Sur les fleurs doubles de Perce-neige; Sur le genre *Agrostocrinum*. — **Nr. 142.** F. Heim, L'ovule de l'*Erythroxylon Coca*. — H. Baillon, Les ovules des *Corylopsis*; L'évolution de l'inflorescence dans les Graminées.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome II. Nr. 3. Mars. 1894. Beiträge zur Kenntniss der afrikanischen Flora (Neue Folge) herausgegeben von H. Schinz in Zürich. — Ranunculaceae (Dr. O. Kuntze). — Tamariscineae (Schinz). — Zygophyllaceae (Schinz). (1 Taf.) — Celastraceae (Loesener). — Ampelideae (Schinz). — Leguminosae (Schinz). (1 Taf.) — Combretaceae (Schinz). — Crassulaceae (Schinz). — Ficoideae (Schinz). — Umbelliferae (Schinz). — Araliaceae (Schinz). — Compositae (O. Hoffmann). — Campanulaceae (Schinz). — Gentianaceae (Schinz). — Primulaceae (Schinz). — Scrophulariaceae. — Selagineae (Rolfe). — Iridaceae (Schinz). — Liliaceae (Schinz). — Gramineae, Bemerkungen zu *Andropogon* und *Pennisetum* (1 Taf.). — **Nr. 4 et 5. Avril et Mai 1894.** Ch. Roulet, Recherches sur l'anatomie comparée du genre *Thunbergia* L. f.

Transaction of the Linnean Society. III. pt. 10. Febr. M. Benson, Contributions to Embryology of Amentiferae (6 pl.).

Minnesota Botanical Studies. Bulletin Nr. 9. March 1893. D. T. MacDougal, Nitrogen assimilation by *Isopyrum biternatum*. — Josephine E. Tilden, On the morphology of hepatic elaters, with special reference to branching elaters of *Conocephalus conicus* (2 Taf.). — E. P. Sheldon, Revised descriptions of the Minnesota Astragali. — E. P. Sheldon, Synonymy of North American species of *Juncodes* with further nomenclatural notes on *Astragalus*. — E. P. Sheldon, Further extensions of plant ranges (1 Taf.). — W. D. Frost, Determinations of some Minnesota lichens.

Mededeelingen u. h. Proefstation for Suikerriet »West Java« te Kagok-Tegal. Soerabaia 1894. F. A. F. C. Went, Bestaat er kans op degeneratie van het Suikerriet door het uitsluitend gebruik van de toppen als plantmateriaal? — F. A. F. C. Went en H. C. Prinsen Geerligs, Over den achteruitgang van het saccharosegehalte van gesneden suikerriet. — F. A. F. C. Went, Een middel tot bestrijding van rietvijanden onder de Insecten, meer bizonder van de witte luis.

Malpighia. Anno VIII. Fasc. I, II. 1894. L. Buscalioni, Contribuzione allo studio della membrana cellulare (1 Tav.). — A. Jatta, Qualche osservazione sulle *Lepre* italiane. — F. Cavara, Il corpo centrale dei fiori maschili del *Buxus* (1 Tav.). — L. Gabelli, Notizie sulla vegetazione ruderale della Città di Bologna. — A. Baldacci, Rivista critica della collezione botanica fatta nel 1892 in Albania. — Addenda ad Floram italicam. — L. Nicotra, Nota sopra alcune piante della Sicilia. — F. Cavara, Nuova stazione della *Solidago serotina* Ait.

Zoe. March 1894. Vol. IV. Nr. 4. San Francisco. S. B. Parish, Distribution of Southern California Trees.

— C. L. Anderson, Some New and Some Old Algae. — Marcus E. Jones, Contributions to Western Botany, VI. — Dates of Botany: Beechey, Flora Boreali-Americana and Torrey et Gray's Flora of North America. — Last Letter of Dr. Gray. — Marcus E. Jones, Systematic Botany. — M. L. Fernald, Notes from the Gray Herbarium. — William Russel Dudley, *Phyllospadix*, its Characters and Distribution. — F. Lamson-Scribner, Lower California Grasses. — Systematic Botany of North America. — T. S. Brandegee, Two undescribed plants from the Coast Range. (1 pl.) — T. S. Brandegee, Additions to Flora of the Cape Region of Baja California. (1 pl.)

Quarterly Journal of Microscopical Society. Nr. 141. Vol. 36. Part 1. April 1894. E. Klein, A. Contribution to the morphology of Bacteria. (1 pl.)

Botaniska Notiser. 1894. Häftet 3. G. Andersson, Den fossile förekomsten of *Alnus* vid Skattmansö. — A. Berg, En ny form af *Torilis Anthriscus*. — Botaniska föreningen i Stockholm. — O. Ekstam, Om phyllodie hos *Cornus suecica* L. — K. Johansson, *Polystichum montanum* Roth funnen i Jemtland. — J. R. Jungner, Om regndlad, daggblad och snöblad. — L. M. Neumann, Botaniska anteckningar från Norva Tyskland år 1890 och 1891. — E. Nyman, *Sphagnum Wulfii* Girg. återfunnen vid Upsala. — Svensson, Några sällsyntare fanerogamer från norska Finmarken.

Neue Litteratur.

Ahlborn, Fr., Die Aufgaben und die Organisation des botanischen Gartens in Hamburg. 1893.

Ascárate y Fernández, G., Insectos y criptógamas que invadan los cultivos en España. Madrid, Murillo. 4.

Bateson, W., Materials for the Study of Variation: treated with especial regard to Discontinuity in the Origin of Species. London, Macmillan. 8vo. 608 p.

Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. Aus dem kryptogam. Laboratorium der Universität Halle a. S. Hrsgeg. von W. Zopf. 4. Hft. Leipzig, Arthur Felix. gr. 8. 3 und 116 S. mit 5 farb. Taf.

Bergman, E., Les Orchidées de semis. Paris, J. Michelet. In-8. avec grav.

—— Les *Anthurium*, description et culture. 2. édition. Ibid. In-8. avec grav.

Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Bulletin de la société botanique suisse. Red.: E. Fischer. IV. Heft. Bern, K. J. Wyss. gr. 8. 35 und 115 S. m. Abb.

Bertrand, C. Eg., et B. Renault, *Reinschia australis* et premières remarques sur le Kerosene shale de la Nouvelle-Galles du Sud. (Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Autun. Tome sixième. 1893.)

Bonnier, G., Recherches physiologiques sur les plantes vertes parasites. Paris, libr. G. Carré. 1893. In-8. 16 p. avec vignettes. (Extr. du Bulletin scientif. de la France et de la Belgique. T. 25.)

Bouchez, A., De l'art de déplanter, planter, tailler et faire produire les arbres à fruits de table. Traité pratique d'arboriculture, suivi de Considérations nouvelles sur l'extension à donner à la culture des arbres à fruits à cidre dans tous les terrains, même les plus secs. Châlons-sur-Marne, libr. de l'Union républicaine. 1893. In-8. 111 p.

Breidler, Johann, Die Lebermoose Steiermarks. Gent 1894. (Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. 1893.)

Buchenau, F., Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke und Abkürzungen. Progr. 36 S. Bremen, C. Ed. Müller's Verlag. (Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen. 13. Band. Extra-Beilage. gr. 8.

Bureau, E., Les Collections de botanique fossile du Muséum d'histoire naturelle. (Classifications et Familles naturelles.) Paris, impr. nationale. 1893. In-4. 26 p. Extr. du Volume commémoratif du centenaire de la fondation du Muséum d'histoire naturelle.)

Bütschli, O., Investigations on Microscopic Foams and on Protoplasm: Experiments and Observations directed towards a Solution of the Question of the Physical Conditions of the Phenomena of Life. Authorised Translation by E. A. Minchin. London, Black. 8vo. 386 p.

Catalogue des graines récoltées en 1893 au Jardin des Plantes de Montpellier. Montpellier, impr. Boehm. 1893. In-8 à 2 col. 26 p.

Chavée-Leroy, La Fermentation, étude mise à la portée des viticulteurs. Bordeaux, libr. Feret et fils. In-8. 64 p. avec portrait.

Coutry, E., Reconstitution des vignobles par les plants américains: résistance, adaptation, choix des cépages, chlorose, mildiou, cultures, greffages, conclusions, frais, récoltes. 7. édition, revue et augmentée. Paris, libr. G. Masson. In-16. 200 p.

Creevey, Caroline A., Recreations in botany. New York, Harper. 1893. 12. 12 und 216 p. Ill.

Dammer, U., Anleitung für Pflanzensammler. Stuttgart, Enke, 1894. 8. 83 S. m. 21 Holzschn.

Deperrière, Reconstitution du vignoble de Maine-et-Loire à l'aide des cépages américains greffés en cépages français. Rapport de la commission de répartition des primes aux propriétaires ou fermiers ayant pris part au concours. Angers, imp. Lachèse et Ce. 1893. In-8. 48 p.

Dodel, A., Biologischer Atlas der Botanik. Serie »Iris«. Ausgabe für Hoch- und Mittelschulen. 7 Taf. à 120 ×84 cm. Farbendruck. Mit erläuternd. Text. Zürich, Cäsar Schmidt. gr. 4. 19 S.

Eriksson, J., Studier och Jakttagelser öfver våra Sädesarter. II. Bidrag till det odlade hvetets systematik. (Meddelanden från kongl. landtbruks akademiens experimentalfält Nr. 17.) Stockholm, 1893.

Fischer-Benzon, R. v., Altdeutsche Gartenflora. Untersuchungen über die Nutzpflanzen des deutschen Mittelalters, ihre Wanderung und ihre Vorgeschichte im klass. Alterthum. Kiel, Lipsius & Tischer. gr. 8. 245 S.

Forstwirth, Der pract., für die Schweiz, unter Red. von E. Baldinger. 29. Jahrg. 1894. 12 Nr. Davos, Hugo Richter 12 Nr. gr. 8. Nr. 1. 16 S.

Frank, A. B., Pflanzenkunde für niedere und mittlere Landwirthschaftsschulen und verwandte Unterrichtsanstalten. Hannover, Hahn'sche Buchhandlg. gr. 8. 6 und 170 S. m. 133 Holzschn.

Fraenkel, C., und R. Pfeiffer, Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde. 2. Aufl. 7.—10. Liefrg. Berlin, August Hirschwald. gr. 8. 20 Lichtdrucktaf. m. 20 Blatt Erklärgn.

Fünfstück, M., Botanischer Taschenatlas für Touristen und Pflanzenfreunde. Stuttgart, Erwin Nägele. 12., 15 und 156 S. m. 28 color. und 123 schwarzen Taf.

Geddes, Patrick, Chapters in modern botany. New York C. Scribner's Sons. 1893. (University extension manuals. 12. 8 und 201 p. Ill.

Hampel, L., Forstlicher Pflanzen-Kalender. 2. Auflage. Wien, Carl Fromme. 16. 15 S.

Heck, C. R., Der Weisstannenkrebs. Berlin, Julius Springer. gr. 8. m. 10 Holzschn., 11 graph. Darstellg. 9 Tab. und 10 Lichtdr.-Taf.

Hesse, R., Die Hypogaeen Deutschlands. Natur- und Entwickelungsgeschichte, sowie Anatomie und Morphologie der in Deutschland vorkommend. Trüffeln u. der diesen verwandten Organismen, nebst prakt. Anleitungen bezüglich deren Gewinnung und Verwendg. Eine Monographie. II. Bd. Die Tuberaceen und Elaphomyceten. Halle, Ludw. Hofstetter. Imp.-4. 7 und 140 S. m. 11 z. Th. farb. Taf.

Knuth, P., Grundriss der Blüthen-Biologie. Zur Belebg. des botan. Unterrichts, sowie zur Förderung des Verständnisses f. unsere Blumenwelt zusammengestellt. Kiel, Lipsius & Tischer. gr. 8. 105 S. m. 36 Holzschn. mit 143 Einzelabb.

Kraepelin, K., Leitfaden für den botanischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen. 4. Aufl. Leipzig, B. G. Teubner. gr. 8. 116 S. m. 212 Holzschn.

Lauche, W., Deutsche Pomologie. Chromolith. Abbild. Beschreibung und Culturanweisung der empfehlenswerthesten Sorten Aepfel, Birnen, Kirschen, Pflaumen, Apricosen, Pfirsiche und Weintrauben. Nach den Ermittelungen des deutschen Pomologen-Vereins hrsg. Auswahl. Berlin, P. Parey. gr. 8. 100 Taf. mit 4 S. und 100 Bl. Text.

Mancia, Silvio, Norme principali per l'orticoltura razionale. Magliano Sabino, tip. Alessandro Picchi. 1893. 8. 88 S.

Martin, H., Die Folgerungen der Bodenreinertragstheorie für die Erziehung und die Umtriebszeit der wichtigsten deutschen Holzarten, bearb. in Verbindg. mit mehreren Fachgenossen und hrsg. von H. M. 1. Bd. enth. 1. Nationalökonomische Grundlagen. 2. Untersuchungen über Umtriebszeit, Boden- und Waldrenten in reinen Buchen-Hochwaldgn. vom Herausgeber. Leipzig, B. G. Teubner. gr. 8. 8 und 281 S.

Möbius, M., Die Flora des Meeres. S. A. aus Bericht über die Senckenbergische naturf. Gesellsch. Frankfurt a./M. 1894. 23 p.

Müller, P., und **J. A. Völker**, Pflanzenkunde. Ein Wiederholungsbuch für die Hand der Schüler. Giessen, Emil Roth. gr. 8. 64 S. m. 107 Illustr.

Porter, H. Ch., Abhängigkeit der Breitling- und Unterwarnow-Flora vom Wechsel des Salzgehaltes. Aus: Archiv d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg. Güstrow, Opitz & Co. Diss. gr. 8. 30 S. m. 2 z. Th. farb. Taf.

Rambert, E., Die Alpenpflanzen, übers. aus »Les Alpes suisses« durch A. Kaebitzsch. Dresden, Alwin Huhle. gr. 8. 85 S.

Sahut, F., Traitement des vignes grêlées; Exposé de la taille Dezeimeris; Traitement de l'anthracnose: Bibliographie; les Raisins de cuve de la Gironde. Montpellier, impr. Hamelin frères. 1893. In-8. 28 p. (Extr. des Annal. de la Soc. d'hortic. et d'hist. naturelle de l'Hérault.)

Sauvaigo, M., Les Cultures sur le littoral de la méditerranée (Provence, Ligurie, Algérie). Plantes décoratives et commerciales; plantes a fruits exotiques; plantes a parfums; plantes potagères; arbres fruitiers indigènes. Paris, J. B. Baillière et fils. Un vol. in-16. de 350 p. avec 111 fig.

Settegast, H., Die Bekämpfung des Wassermangels der Pflanzen durch richtige Bodenbearbeitung. Vortrag. Dresden. gr. 8. 20 S.

Sprockhoff, A., Schul-Naturgeschichte. Abth. Botanik. Die wichtigsten Culturpflanzen und deren Feinde. Die verbreitetsten wild wachs. Pflanzen nach ihren Standorten in Gruppen und Einzelbildern etc. Nebst einer umfangreichen Anleitung und Uebung im Bestimmen in übersichtl. Form. 4. Aufl. m. vielen Fragen und 154 Abb. Hannover, Carl Meyer. gr. 8. 240 S.

Tschirch, A., und **O. Oesterle**, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. 3. und 4. Liefr. Leipzig, T. O. Weigel Nachf. gr. 4. 42 S. m. 10 Taf.

Ville, G., L'Analyse de la terre par les plantes. Paris, Imp. nationale. 1893. In-4. 45 p. avec fig. et planche. (Extrait du Vol. commémoratif du centenaire de la fondation du Muséum d'histoire naturelle.)

Vines, S. H., A Student's Text-book of Botany. First Part. London, Sonnenschein. 8vo. 400 p. with 279 Illustrations.

Weiss, J. E., Schul- und Excursionsflora von Bayern. München, Dr. E. Wolff. 8. 39 und 520 S.

—— Dieselbe von Deutschland. Idem. 8. 39 u. 575 S.

Williamson, W. C., General, morphological and histological index to the authors collective Memoirs on the Fossil Plants of the coal measures. Part III. 1894. (Memoirs & Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. **Nr. 13.** 1. Juli 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Schulz, A., Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgang der Tertiärzeit. Jena, Gustav Fischer. 1894. 8. 206 S.

Das vorliegende Büchlein bildet den Auszug aus einer grösseren Schrift über die Vegetationsverhältnisse Mitteleuropas, die der Verf. vorbereitet. Es scheint vielerlei Beachtenswerthes zu enthalten; es scheint, muss man sagen, denn lesen kann ein Deutscher den sogenannten deutschen Stil des Verfassers nicht. Das ganze Buch zerfällt in 3 Abschnitte, deren erster denselben Titel wie das ganze Buch führt, während der 2., betitelt: »Die Ausbreitung der Thermophyten in Mitteleuropa seit dem Ausgang der 4. Eiszeit«, specielle Belege für die im vorigen Abschnitt gegebenen Anschauungen bietet, der 3. eine Eintheilung Mitteleuropas in die bei den Pflanzengeographen so beliebten Florenbezirke bringt. Der erste Abschnitt ist also demnach der wichtigste und gerade diesen lese wer kann. Es werden wenige den monströsen Satz auf der 2. Seite zu überdauern im Stande sein.

Wie ein rother Faden scheint sich durch das ganze Buch der Gedanke zu ziehen, dass die heutigen Verbreitungsgrenzen der vom Osten herstammenden Arten in Mitteleuropa nicht definitiv durch die Natur des Standorts (Ref. fasst »Standort« als die Summe aller von Aussen auf die Pflanze wirksamen Einflüsse auf) bedingt seien, dass dieselben vielmehr noch sammt und sonders in der Verschiebung begriffen seien, worin sie jetzt freilich durch die Thätigkeit des Menschen sehr beeinträchtigt werden. — Dass die menschliche Thätigkeit aber auch nichts anderes als einer der vielen den Standort darstellenden Componenten ist, findet Ref. nirgends hervorgehoben. Ueberall werden Gründe gegen die Anschauung zusammengebracht, wonach diese Grenzlinien von klimatischen Einflüssen bedingt werden. Verf. hat mit dieser seiner Meinung, wie Ref. glaubt, gewiss nicht ganz Unrecht.

Auf der anderen Seite sucht der Verf. die von Engler gegebene generelle Darstellung der Pflanzenverbreitung seit dem Miocän zu compliciren und im Einzelnen zu vertiefen. Mit der Anschauung, dass die Steppenpflanzen aus Asien in grösserer Menge als man gewöhnlich annimmt, schon während der Glacialzeit eingerückt sind, dürfte er nach des Ref. Ansicht nicht fehl gegangen sein. Aber die ganze Darstellung ist mit einem principiellen Fehler behaftet, der neuerdings in der pflanzengeographischen Litteratur sehr vielfach hervortritt und z. B. die gesammten Publicationen der scandinavischen Autoren beherrscht. Sie geht nämlich viel zu sehr ins Detail und vergisst dabei völlig, auf wie unsicherem Boden sie nach der Richtung der Geologie, der Klimatologie etc. fusst. Bevor uns diese Wissenschaften ein sichereres Fundament liefern, als es heute der Fall, und wer weiss, wenn das eintreten wird, sind solche Detaillirungsversuche unseres Erachtens verfrüht und thut man besser, sich an die allgemeinsten Grundzüge zu halten und diese mit gut gewählten Beispielen zu belegen. Es hat mitunter den Anschein, als sei Verf. bei den geologischen Aenderungen in seinem Gebiete anwesend gewesen, so genau weiss er darüber Bescheid. Botaniker sowohl wie Geologen werden z. B. staunen, wenn sie die vom Verf. S. 176 gegebene Uebersicht über die Einzelphasen der Quartärperiode betrachten. Da stehen 4 Eiszeiten, 3 Interglacial- und 1 Postglacialzeit als allgemeine Phänomene in Reih und Glied hinter einander und jede Interglacialzeit wird in eine mittlere Continentalzeit und 2 Uebergangsperioden zerlegt. Wie sich die Pflanzen in allen diesen Perioden verhalten haben, deren Existenz

gar vielfach noch zu beweisen wäre, darüber ist Verf. erstaunlich genau unterrichtet.

Im 2. Abschnitt, dessen Betrachtungen nicht über das Ende der Eiszeit zurückreichen, entwickelt der Verf. im Wesentlichen seine Anschauungen über die ausserordentlich ungleiche Besiedelung verschiedener, oft nahe an einander grenzender Flussgebiete; als Beispiele mögen Saalethal und Elsterthal oder die Gebiete des Mains und des Neckar dienen. Er sucht die Gründe dafür hauptsächlich in wesentlich localen Ursachen, Verbreitungshemmnissen, wie starke Bewaldung oder sumpfig-moorige Beschaffenheit der Niedergebiete der in Frage stehenden Ströme, die die Pflanzen trockener und sonniger Standorte (Thermophyten) nicht hindurch liessen, so dass sie im Obergebiet selbst an ihnen a priori sehr zusagenden Fundorten fehlen. Auch dieser Gesichtspunkt dürfte gewiss — neben zahlreichen anderen — Beachtung verdienen. Man vergleiche hierzu das auf S. 88 und 89 Gesagte.

Zum Schluss spricht Ref. noch den Wunsch aus, Verf. möge in nicht allzuferner Zeit mit der in Aussicht gestellten grösseren Arbeit hervortreten, aber nicht ohne der stilistischen Behandlung derselben ganz besondere Beachtung zu Theil werden zu lassen.

H. Solms.

Dreyfuss, Isidor, Ueber das Vorkommen von Cellulose in Bacillen, Schimmel- und anderen Pilzen.

(Zeitschrift für physiologische Chemie XVIII. 1894. S. 358—379.)

Die Untersuchungen E. Schulze's über die Cellulosen verschiedener Pflanzen veranlassten den Verf., eine Reihe von höheren und niederen Pilzen ähnlichen Untersuchungen zu unterwerfen unter Beibehaltung der von E. Schulze vorgeschlagenen Eintheilungsform der celluloseartigen Körper in »ächte Cellulosen« und »Hemicellulosen«.

Hinsichtlich der höheren Pilze sind die Ansichten darüber noch nicht völlig geklärt, ob dieselben eine von der der höheren Pflanzen verschiedene Cellulose (die sogenannte »Pilzcellulose«) enthalten oder nicht. Die Annahme einer besonderen Pilzcellulose stützt sich hauptsächlich darauf, dass die aus Pilzen hergestellte Cellulose in Kupferoxydammoniak unlöslich sei und die Jod-Schwefelsäurereaction nicht geben soll (De Bary). Verfasser konnte bei seinen Untersuchungen das Gegentheil constatiren.

Den Arbeiten von Nencki, Schaffer, Bovet und Anderen über die chemische Zusammensetzung von Bacterien wirft Verf. vor, dass infolge nicht einwandsfreier Arbeitsmethoden (Anwendung von Papierfiltern, leinenen Presstüchern etc.) fremde Cellulose in die zu untersuchenden Materialien hineingekommen sein könnte und erkennt als sicher nur die Resultate der Untersuchungen Brown's an, der beim *Bacterium xylinum*, einer Essigbacterienform, einen Cellulosegehalt in der Membran nachwies.

Verf. unterwarf seine Untersuchungsobjecte nacheinander einer erschöpfenden Behandlung mit Wasser, Alcohol, Aether, ca. 2%iger Salzsäure und 2%iger Natronlauge, und erhitzte dann den Rest nach der Vorschrift Hoppe-Seyler's mit concentrirtem Aetzkali auf 180°, wobei die Cellulose allein unzersetzt zurückbleibt. Nach dem Auflösen der Schmelze in ganz verdünnter Schwefelsäure wurde der Rückstand auf einem Asbestfilter gesammelt, getrocknet, das Ganze mit concentrirter Schwefelsäure durchtränkt, nach einiger Zeit mit Wasser verdünnt, so dass der Gehalt an Schwefelsäure nur noch ca. 5% betrug, und die Flüssigkeit 1 bis 2 Stunden gekocht. Letztere wurde dann neutralisirt, filtrirt und eingedampft, und der Syrup vermittelst der Trommer'schen Probe, der Phenylhydrazinreaction und eventuell der Gährungsprobe auf Traubenzucker untersucht. Wo die Ausbeute es zuliess, wurde auch die Löslichkeit des Celluloserückstandes in Kupferoxydammoniak geprüft.

Bei einer *Polyporus*art wies Verf. auf diese Weise nach, dass der bei der Kalischmelze bleibende Rückstand nach der Hydrolyse meist Traubenzucker ergab, daneben aber auch noch eine geringe, durch die Phloroglucin-Salzsäurereaction nachweisbare Menge einer Pentaglycose. Der bei der Kalischmelze bleibende Rückstand war weiterhin fast völlig löslich in Kupferoxydammoniak und daraus durch verdünnte Säuren wieder fällbar, färbte sich aber mit Jod und concentrirter Schwefelsäure nur schwach violett, so dass sich diese »Pilzcellulose« nur durch eine geringfügige Differenz in der erwähnten Farbenreaction von der gewöhnlichen pflanzlichen Cellulose unterschied.

Ein ähnliches Resultat erhielt der Verf. bei der Untersuchung von *Agaricus campestris*. Die Cellulose war hier zwar schwerer löslich in Kupferoxydammoniak, ergab aber bei der Hydrolyse wieder Traubenzucker, während die Phloroglucin-Salzsäurereaction nur Spuren von Pentaglycosen anzeigte. Endlich lieferte auch aus *Aspergillus glaucus* hergestellte Cellulose nach der Hydrolyse eine Flüssigkeit, welche Kupferoxyd deutlich reducirte und mit Phenylhydrazin das charakteristische Glycosazon ergab.

Von Bacterien untersuchte Verf. in derselben

Weise Tuberkelbacillen, indem er stark verkäste tuberkulöse Lymphdrüsen verarbeitete, ferner durch Asbest abfiltrirte Culturen von *Bacillus subtilis*, welche in Pasteur'scher Nährlösung gezogen waren, und solche eines Eiterbacillus, welche theils in Gelatinebouillon theils in Urin gezüchtet waren.

In allen drei Fällen fand Verf. zwar nur Spuren von Cellulose, doch reducirte die bei der Hydrolyse erhaltene Flüssigkeit alkalische Kupferlösung und lieferte mit Phenylhydrazin ein Glycosazon, so dass das Vorhandensein von Dextrose in derselben wenigstens wahrscheinlich war.

Alle vom Verf. untersuchten Pilzarten enthielten somit »ächte Cellulose«, welche meist auch dieselben Eigenschaften zeigte, wie diejenige der höheren Pflanzen.

Endlich beobachtete Verf. auch, wie sich die Aufnahmefähigkeit der Pilze für Farbstoffe nach Anwendung der verschiedenen Extractionsmittel, welche er bei seinen Untersuchungen anwandte, änderte.

Alcohol, Aether und Salzsäure veränderten die Färbbarkeit nicht, wohl aber Natronlauge, nach deren Anwendung sich nur noch vereinzelte Partien in den Pilzen färbten. Er kommt deshalb zu dem Schluss, dass die Färbbarkeit nicht, wie Hammerschlag meinte, den in verdünnter Salzsäure löslichen Albuminaten, sondern vielmehr den darin unlöslichen, in Natronlauge aber löslichen Nucleinen zuzuschreiben ist.

C. Schulze.

Lignier, Octave, Végétaux fossiles de Normandie. Structure et affinités du Bennettites Morièri Sap. et Mar.

Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie. Vol. XVIII, Fasc. 1. Caen 1894. 4. 76 p. m. 6 Taf.)

In der vorliegenden, durch schöne Tafeln und zahlreiche Holzschnitte erläuterten Abhandlung wird die genaue Beschreibung des Baues von *Bennettites* Morièrei, eines bei Caen gefundenen isolirten Fruchtstandes gegeben. Die an vielen Punkten, im Vergleich zu der bisher bekannten Art *B. Gibsonianus*, bessere Erhaltung des Exemplars hat es dem Verf. ermöglicht, wichtige, weitere Aufklärungen über den Bau der merkwürdigen Fructification zu gewinnen. Besonders hat er festgestellt, was Ref. seinerzeit nicht mit Sicherheit behaupten konnte, dass die Ovula nur ein Integument besitzen. In den Hauptzügen der Deutung des ganzen Gebildes stimmt Verf. mit den früheren Angaben des Referenten überein, er betrachtet es als einen Büschel von gegen die Peripherie hin verwachsenen Blättern, die die Sprossspitze krönen, von denen einige endständige Samen tragen, während andere verkümmern und mit ihren verwachsenen Spitzen die zusammenhängende periphere Rinde bilden, in deren Vertiefungen diese Samen eingebettet sind. Für die Anatomie der Fruchtblätter und der Testa bringt der Verf. aber verschiedentlich neue Beobachtungen und Anschauungen, denen Ref. grösstentheils zustimmen kann, deren ausführliche Behandlung indess den Rahmen dieses Referats überschreiten würde. *B. Morièrei* ist gewiss specifisch von *B. Gibsonianus* verschieden, einmal durch die polygonale Form der Samen, und weiter durch die stärkere Entwickelung der den ganzen Kolben umgebenden Hochblätter, die eine, freilich verloren gegangene Blattspreite getragen haben müssen.

H. Solms.

Zeiller, R., Études sur la constitution de l'appareil fructificateur des Sphenophyllum.

Mémoires de la Société géologique de France Paléontologie). Mém. Nr. 11. Paris 1893. gr. 4. 39 p. m. 3 tab.)

Schon lange bestand der Verdacht, die von Williamson als *Bowmanites Dawsoni* beschriebene Fructification könne zu *Sphenophyllum* gehören. Verf. hat nun durch sorgfältige Vergleichung derselben mit Aehrenabdrücken des *Sphenophyllum cuneifolium* var. *saxifragaefolium* aus dem Norddepartement die vollkommene Uebereinstimmung beider ganz ausser Zweifel gesetzt. Abdrucksstücke verschiedener anderer *Sphenophyllum*fruchtstände ergaben ein wesentlich ähnliches Resultat, ebenso ein von Renault erhaltener verkieselter Fruchtstand aus Grand' Croix. Nach Zeiller's Ausführungen hatten also die *Sphenophyllum*ähren lauter gleichartig gestaltete Blattwirtel, deren Basen verwachsen waren und die lange, aufgerichtete lanzettliche Spitzen trugen. Auf der oberen Seite der verwachsenen Basalscheibe jedes Blattwirtels standen die Sporangien in mehreren, 3 bis 4 concentrischen Kreisen hinter einander. Sie sind von einem mehr oder minder langen, aufrechten, an der Spitze einwärts gegen die Axe hakenförmig umgebogenen Stiel getragen. Da, wo am hakenförmig gebogenen Ende des Stiels das Sporangium in der Concavität mit breiter Basis ansitzt, bildet ersterer eine kammartige, grosszellige Leiste an demselben, in welcher Verf. wohl mit Recht einen Eröffnungsmechanismus nach Art der Farnsporangien erkennen möchte.

Aus diesem Bau der Sporangien sucht Verf. nun Vergleichspunkte mit *Marsilia* zu gewinnen. Den betreffenden Ausführungen kann Ref. indessen in

keiner Weise beitreten, die Vergleichspunkte scheinen demselben rein äusserlicher Natur zu sein. Er bleibt bei seiner Ansicht, dass eine definirbare Verwandtschaftsbeziehung der Sphenophylleen mit keiner anderen Gruppe der Archegoniaten zu finden ist, dass diese Pflanzen durchaus eine Gruppe sui generis bilden. Zeiller sagt dagegen im Schlusspassus: »Je persiste en conséquence comme par le passé, à considèrer les Sphenophyllum comme devant constituer une classe spéciale de Cryptogames vasculaires; seulement je les placerais aujourd'hui, non plus entre les Equisetinées et les Lycopodinées, mais bien à côté des Filicinées, en raison des affinités marquées qu'ils offrent avec quelques-unes des plantes de cette classe, à savoir avec les Marsiliacées et avec les Ophioglossées par le mode de constitution de leur appareil fructificateur.

H. Solms.

Potonié, H., Elemente der Botanik. Dritte, wesentlich verbesserte und vermehrte Auflage. Berlin, Jul. Springer. 1894. VI. 343 S.

Das vorliegende Lehrbuch hat vor vielen ähnlichen jedenfalls den Vorzug, dass es das Gesammtgebiet vollständig abhandelt; wir finden nämlich nach Behandlung des allgemein üblichen Stoffes am Schluss des Buches kleine Abschnitte über Pflanzen-Geographie, -Paläontologie, -Krankheiten, sowie einen Abriss der Geschichte der Botanik; ja, sogar eine pflanzliche Waarenkunde ist beigegeben. Auf den Inhalt dieser Abschnitte sowie des Haupttheiles einzugehen liegt nicht in unserer Absicht, man wird ja wohl allgemein bei Begutachtung eines Lehrbuches in erster Linie darauf achten, wie der Verf. seinen Stoff vorträgt, nicht was er bringt. Wir befinden uns da in erfreulicher principieller Uebereinstimmung mit dem Verf., der gleich im ersten Satz des Vorwortes den Nachdruck auf die Disposition des Buches legt und uns versichert, dieselbe sei »von pädagogischen Gesichtspunkten aus ausgeführt«. Betrachten wir nun einmal diese Disposition etwas näher und beachten wir auch die Ausdehnung der einzelnen Abschnitte, die in den beigefügten Seitenzahlen ihren Ausdruck findet:

Morphologie.
1. Grundbegriffe S. 3—6 (Zelle, Gewebe, Glieder).
2. Entwickelungsgeschichte.
   A. Entstehung neuer Zellen S. 6—8.
   B. Gewebesonderung S. 8—9.
   C. Längenwachsthum S. 9—11.
   D. Dickenwachsthum (secundäres!; Jahresringe!!) S. 11—13.
   E. Verzweigungssysteme (S. 13—15).
3. Die äussere Gliederung der Pflanzen (S. 15 bis 29).
4. Anatomie S. 29—80.
   A. Systeme des Schutzes (Haut S. 30—33, Skelett S. 33—51!).
   B. Systeme der Ernährung S. 51—80.
   C. System der Fortpflanzung. S. 80. 8 Zeilen.

Physiologie. S. 81—100.
1. Ernährung, nicht ganz 4 Seiten.
2. Athmung 3/4 Seite.
3. Wachsthum und Bewegung 1 Seite.
4. Licht- und Wärmewirkungen 1/2 Seite.
5. Fortpflanzungserscheinungen (= Blüthenbiologie) 12 Seiten!
6. Lebensdauer 1/2 Seite.

Systematik S. 101—260.

Ref. muss gestehen, dass ihm παῖδες, denen man in solcher »Dislocation« (nicht »pädagogischer Disposition«) die Botanik vortragen kann, bisher nicht bekannt waren, doch die Thatsache, dass das Buch in dritter Auflage vorliegt, beweist, dass solche παῖδες existiren. Sie werden auch in Zukunft nicht ablassen, das Buch zu kaufen, um ihm neue Auflagen zu verschaffen, trotz aller Kritik.

Jost.

Fischer-Benzon, R. v., Altdeutsche Gartenflora. Untersuchungen über die Nutzpflanzen des deutschen Mittelalters, ihre Wanderung und ihre Vorgeschichte im klassischen Alterthum. Kiel, Verlag von Lipsius & Tischer. 1894. gr. 8. 254 S.

Es ist erfreulich zu sehen, wie in neuester Zeit das Interesse an historisch-botanischen Fragestellungen in den Vordergrund tritt, und wie wir Hand in Hand mit diesem Umstand endlich zu wirklich brauchbaren und kritisch durchgearbeiteten Untersuchungen über den Bestand der zum Bedarf des Menschen seit alter Zeit cultivirten Gewächse gelangen. Als eine solche ist die vorliegende, überaus ansprechende und interessante Schrift nach jeder Richtung zu bezeichnen. Sie liefert uns einen Ueberblick über die Garten- und Feldcultur des Mittelalters in Mitteleuropa, wie diese durch die Ueberlieferung der Klöster erhalten

und fortgepflanzt worden war. Niemand, der sich mit einschlägigen Fragen beschäftigt, wird das Buch aus der Hand legen, ohne vielfache Belehrung daraus zu gewinnen. Besonders ist hervorzuheben, dass es dem Verf. gelungen ist, zu den spärlichen, für solche Zwecke zu Gebote stehenden litterarischen Hülfsmitteln ein bisher nicht benutztes, in den Hermeneumata Pseudodositheana hinzuzufügen, welche sich, wie er S. 3 sagt, »als ein unschätzbares Hülfsmittel zur Deutung spätlateinischer Pflanzennamen erweisen«. Ref. muss nach Durchsicht des Werkes sich mit diesem Ausspruch vollkommen einverstanden erklären; es mag hier nur auf die wichtigen Aufklärungen verwiesen sein, die für die Benennungen der Getreidearten daraus gewonnen werden, cf. S. 102 seq. Wenn unter der wichtigen in Frage kommenden Litteratur Konrad von Megenberg erwähnt wird, so war Ref. erstaunt, den gewiss hoch bedeutenden Petrus Crescentius von Bologna nicht angeführt zu finden. In einem Anhang werden einige Stücke der Hermeneumata probeweise mitgetheilt, ferner aus Pertz Monumenta, Bd. 3, die Inventare der Hofgärten Asnapium und Treola aus dem Jahre 812, das Capitel 70 des Capitulare de villis Karl's des Grossen, die Pflanzennamen aus dem berühmten Klosterplan von St. Gallen aus dem Jahr 812, desgl. aus dem Hortulus des Walafridus Strabo und aus den Glossae Theotiscae.

Ein 2. Anhang giebt die Erklärung der Pflanzennamen in der Physica der heiligen Hildegard. Getrennte Register für deutsche, lateinische und griechische Namen erhöhen die Brauchbarkeit des Buches. H. Solms.

Schilling, A. J., Anatomisch-biologische Untersuchungen über die Schleimbildung der Wasserpflanzen.

(Flora. 78. Bd. Jahrg. 1894. Heft III. S. 280—360.)

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die biologische Bedeutung der Schleimmassen, mit denen Wassergewächse ihre noch im Wachsthum begriffenen Theile umhüllen, zu untersuchen und knüpft dabei an die Arbeiten von Stahl und vorzugsweise von Goebel an.

Verf. beschäftigt sich im Haupttheil der Arbeit mit der Verbreitung der Schleimbildung bei den Wassergewächsen und bringt die untersuchten Pflanzen in 8 Gruppen, von denen 7 zu den Phanerogamen gehören. Als Eintheilungsgrund werden die schleimabsondernden Haarbildungen und das Zusammentreten der jungen Pflanzentheile zu einer festgeschlossenen Knospe zu Hülfe genommen, wobei natürlich auf die Stellung der Pflanzen im natürlichen System keine Rücksicht genommen ist.

Gruppe 1: Die Schleimbildung wird durch Haargebilde von einfachem Bau übernommen. Verf. rechnet hierhin die zwischen den Nymphaeaceen und Ranunculaceen stehenden Cabombeen, deren beide Vertreter *Brasenia peltata* Pursh. und *Cabomba aquatica* Aubl. eingehend beschrieben werden.

Gruppe 2: umfasst die Nymphaeaceen, bei denen sich besondere Organe an dem Aufbau der Knospe betheiligen, die bei *Nuphar luteum* als Haare, bei *Nymphaea alba, Euryale ferox* und *Victoria regia* als Stipulargebilde entwickelt sind. Die einzelnen Knospenbestandtheile weisen bei sämmtlichen Vertretern reichliche Schleimbildung auf, die von besonderen Haarbildungen ausgeht. Sehr detaillirt besprochen werden: *Nuphar luteum* Sm., *Nymphaea alba* L. und *Nelumbium speciosum* D. C.

Gruppe 3: umfasst die wasserbewohnenden Ranunculaceen und Gentianeen. Die Blattorgane bilden bei diesen durch Verbreiterung des Grundes fest geschlossene Scheiden, deren Innenseite einen dichten Besatz von Schleimhaaren aufweist. — *Ranunculus fluitans* Lam., *Caltha palustris* L., *Limnanthemum nymphaeoïdes* Lk., *Lymnanthemum Humboldtianum* Grieseb., *Menyanthes trifoliata* L.

Gruppe 4: Die Schleimorgane sind Gebilde, welche aus einer grössern oder geringen Anzahl von Zellen zusammengesetzt sind (!). *Aldrovandia vesiculosa* Monti, *Utricularia vulgaris* L., *Callitriche vernalis* Kütz., *Myriophyllum spicatum* L., *Ceratophyllum demersum* L.

Gruppe 5: Das Blatt bildet an seinem Grunde eine stengelumfassende Scheide, welche als Tute (ochrea) bezeichnet wird. Die Schleimbildung findet auf der gesammten Oberfläche der jungen Pflanzentheile statt und wird durch besondere Zotten veranlasst. — *Polygonum amphibium* L. und *Rumex maritimus* L.

Gruppe 6: Die Schleimbildung wird durch den Rand der scheidenartigen Nebenblätter veranlasst. Verf. zählt hierher die *Pontederiaceen*, von denen *Heteranthera reniformis* R. et P., *Pontederia crassipes* Mart. und *Pontederia cordata* beschrieben werden.

Gruppe 7: Die sog. Intravaginalschuppen, trichomatische Auswüchse an der verbreiterten Blattbasis mancher Wasser- und Sumpfpflanzen stellen die Schleimorgane dar. — *Vallisneria spiralis* L., *Hydrocharis morsus ranae* L., *Trianea bogotensis* Karst., *Elodea canadensis* Casp., *Hydrocleïs Commersonii* Rich., *Alisma Plantago* L., *Sagittaria*

lancifolia L., *Potamogeton natans* L., *Potamogeton rufescens* Schrad., *Zostera marina* L.

Gruppe 8: Die Cryptogamen. Die Schleimbildung tritt hier bei Wasser- und Sumpfpflanzen sowohl bei den Pteridophyten als auch bei den Bryophyten auf. Unter den Pteridophyten zeichnen sich besonders die Hydropteriden durch eine ausgiebigere Schleimbildung am Vegetationspunkt wie an den jungen Blattanlagen aus. — *Azolla caroliniana* W., *Azolla filiculoïdes* Lam., *Salvinia natans* L., *Selaginella Martensii* Sprg., *Isoëtes lacustris* L.

Was die Bildung des Schleimes anbetrifft, so darf sie als eine allgemein verbreitete Erscheinung bei noch in der Entwickelung begriffenen Theilen von Wasserpflanzen angesehen werden Die Bildung des Schleimes selbst geht von der Zellwand aus, deren äussere Schichten umgewandelt werden. Die Ansammlung des Schleimes erfolgt zwischen der Cuticula und der restirenden Zellwand. Die im Innern vieler Schleimorgane auftretenden Ballen (Raciborski's Myriophyllin) sind nicht an der Schleimbildung betheiligt; sie treten nicht durch die Zellwand nach aussen, um die Schleimmasse zu bilden. Der Schleim selbst ist dichter, zähflüssiger Natur, wird durch starke Säuren und Alkalien zerstört, giebt mit basischem Bleiacetat eine Fällung, welche sich mit verdünnter Kaliumbichromatlösung zu Chromblei umsetzt (— die beste Methode zum Nachweis von Schleimmassen —) und vermag gewisse Anilinfarbstoffe, wie Methylenblau, aus starkverdünnten Lösungen reichlich aufzuspeichern. Der Schleim ist ein mehr oder weniger reiner Pectinstoff, wofür schon der Umstand spricht, dass er in einer Lösung von oxalsaurem Ammon absolut löslich ist. In Wasser ist er meistens quellbar. — Die schleimabsondernden Organe sind sehr mannigfaltiger, aber stets trichomatischer Natur, die die Gestalt von Haaren, Zotten oder Schuppen zeigen.

Die Bedeutung des Schleimes für das Leben der Pflanze sucht Verf. nicht in einem Schutz der jungen Theile gegen Thierfrass oder in der Verhinderung der Algenbesiedelung, misst dieser Aufgabe höchstens eine sehr untergeordnete Bedeutung bei. Verf. schliesst sich vielmehr der Ansicht Goebel's an, nach welcher der Schleim ein Schutzmittel der jungen Pflanzentheile gegen die unmittelbare Berührung mit dem Wasser darstellt. Dafür spricht die völlige Undurchlässigkeit desselben für Lösungen gewisser Salze und Farbstoffe in Wasser, wie sich aus zahlreich variirten Versuchen mit *Limnanthemum nymphaeoïdes* und *Vallisneria spiralis* ergab. Die Bildung des Schleimes scheint nur so lange zu erfolgen, bis die Entwickelung des Epidermalgewebes und der Cuticula soweit fortgeschritten ist, dass diese ihre Aufgabe zum Schutze der Theile selbst übernehmen können.

E. Kröber.

Potonié, H., Die Flora des Rothliegenden von Thüringen. Berlin 1893. gr. 8. 298 S. 34 Taf.

(Abhandl. der königl. pr. geol. Landesanstalt. Neue Folge. Heft 9. Theil II.)

Das vorliegende Buch ist eine sehr dankenswerthe Arbeit, weil es alles, was über den Gegenstand in der sehr zerstreuten Litteratur sich findet, zusammenfasst und nach den neueren Gesichtspunkten discutirt. Zuvörderst giebt es eine Liste aller Fossilfundorte, und dann folgt die systematische Aufzählung der Arten. Für die Botaniker dürfte von besonderem Interesse sein der Abschnitt über *Gomphostrobus* und *Dicranophyllum*, sowie die Beschreibung und Abbildung (Taf. XVIII, Fig. 9 und 10) der sehr eigenthümlichen Fructification von *Pecopteris* (Crossotheca?) *pinnatifida* v. Gutb. Die Tafeln sind von der in dieser Publikationsserie gewohnten schönen Ausführung.

H. Solms.

Inhaltsangaben.

Botanisches Centralblatt. 1894. Nr. 19. v. Herder, A. Th. v. Middendorff. — Borbás, Pars pro toto bei den botanischen Namen. — Istvánffi, Eine Linné-Reliquie. — Id., Ueber einen Pilz, der auf dem norwegischen Klipfisk lebt (*Wallemia ichthyophaga* O. Joh.). — Klein, Der Bau der Cruciferenblüthe auf Grund anatomischer Untersuchungen. — Simonkai, Ueber zwei *Trichera* und deren Unterscheidung. — **Nr. 20.** Knuth, Die Bestäubungseinrichtungen der deutschen *Helleborus*-Arten. — Borbás, Monographie der Galeopsidae von Briquet. — Filarszky, Monographie der Characeen. — A. Richter, The Royal Botanic Society of London. — Id., Die culturhistorische Bedeutung der naturhistorischen Ausflüge in Westeuropa, insbesondere in Frankreich. — Borbás, Ueber die Verbreitung einiger Kletterfrüchte in Ungarn. — Flatt, Gregor Frankovith. — Istvánffi, Ueber die essbaren und giftigen Pilze Ungarns. — Richter, Ueber die botanische Station in Fontainebleau. — Staub, Angaben zur Geschichte von *Stratiotes aloides*. — **Nr. 22.** Rothpletz, Zur Richtigstellung der Bemerkungen R. v. Wettstein's zu meinem Vortrag: Ueber eine ausgestorbene Flora des Innthales. — **Nr. 23.** Klebahn, Bemerkungen über *Rhytisma acerinum* und über die Arbeit des Herrn Dr. Julius Müller über die Runzelschorfe. — **Nr. 25.** v. Herder, Uebersicht über die botanische beschreibende Litteratur und die botanischen Sammlungen des Kaiserlichen botanischen Gartens in St. Petersburg nach den Gouvernements und Gebieten des europäischen und asiatischen Russlands zusammengestellt.

Flora. Bd. 78. Heft 3. 1894. Julius Sachs, Physiologische Notizen. VIII. Mechanomorphosen und Phylogenie. — Marian Raciborski, Die Morphologie der Cabombeen und Nymphaeaceen. — A. J. Schilling, Anatomisch-biologische Untersuchungen über die Schleimbildung der Wasserpflanzen. — Johannes Behrens, Physiologische Studien über den Hopfen. — Johannes Richter, Ueber Reactionen der Characeen auf äussere Einflüsse. — Wilhelm Lorch, Beiträge zur Anatomie und Biologie der Laubmoose. — Ernst Heinsen, Die Makrosporen und das weibliche Prothallium von *Selaginella*. — M. Treub, Die Kosten einer Reise nach Buitenzorg.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. 23 Bd. Heft 1. 1894. E. Schulze, Zur Kenntniss der in den pflanzlichen Zellmembranen enthaltenen Kohlehydrate. — W. Dafert, Mittheilung aus dem Landwirthschaftsinstitut des Staates São Paulo, Brasilien: Der Nährstoffbedarf des Kaffeebaumes. — L. Wittmack, Die eidgenössische Samencontrollstation in Zürich, ihre Versuchsfelder daselbst und auf der Fürstenalp nebst Bemerkungen über einige Alpenwiesen und -Weiden.

Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. XLIII. Heft 5. G. Leichmann, Ueber eine schleimige Gährung der Milch. — Heft 6. J. van Lookeren-Campagne, Bericht über Indigo-Untersuchungen ausgeführt an der Versuchsstation zu Klatten (Java). — Untersuchungen über die Futtermittel des Handels, veranlasst 1890 auf Grund der Beschlüsse in Bernburg und Bremen durch den Verband landwirthschaftlicher Versuchsstationen im deutschen Reiche: VIII. L. Gebek, Ueber Kokosnusskuchen und Kokosnussmehl. — IX. R Pfister, Oelliefernde Compositenfrüchte. — X. Id., Buchnusskuchen. — XI. Id., Walnusskuchen.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Mai. 1894. F. Kränzlin, Orchidaceae Papuanae. — E. Heinricher, Neue Beiträge zur Pflanzenteratologie. — R. von Wettstein, Die Arten der Gattung *Euphrasia*. — F. Matouschek, Die Adventivknospen an den Wedeln von *Cystopteris bulbifera* (1 T.). — F. Arnold, Lichenologische Fragmente.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. 4. Heft 3. H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Uredineen. (1 Tafel.) (Schluss.) — P. Hennings, *Ustilago Tritici* Jens. form. *folicola* P. Henn. — Eriksson und Henning, Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste. (Vorl Mitth.) (Forts.) — Carl Müller-Berlin, Zur Geschichte der Physiologie und der Kupferfrage. — Beiträge zur Statistik: J. Ritzema-Bos, Kurze Mittheilungen über Pflanzenkrankheiten und Beschädigungen in den Niederlanden in den Jahren 1892 1893 (Forts.). — Bericht über die in Ungarn in den Jahren 1884—89 vorgekommenen landwirthschaftlichen Insectenschäden. — Solla, Die auf phytopathologischem Gebiet in Italien während der zweiten Hälfte des Jahres 1892 entwickelte Thätigkeit (Forts.). — T. Galloway, Bemerkenswerthes Auftreten einiger Krankheiten in Amerika.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 25. April. E. G. Britton, Western species of *Orthotrichum*: note on *Weissia*. — C. de Candolle, New Piperaceae from Bolivia. — E. Allen, *Chara gymnopus* A. Br. and new species of *Chara* and *Nitella* (8 pl.). — K. Small, New and interesting Polygonums (4 pl.).

Gardener's Chronicle. 28. April 1894. N. Ridley, *Pothos flexuosus* (= *Anadendrum medium*). — 5. May. A. Engler, *Saxifraga apiculata* sp. n. — R. Jackson, *Whampoa Bamboo*. — 12. May. *Antholyza Schweinfurthii* Baker. — 19. May. *Gazania bracteata* E. Br. sp. n.

Journal of the Linnean Society. Vol. XXX. Nr. 207. 19. March. A. B. Rendle, Revision of *Nipadites*. (2 pl.). — L. Smith, Anatomy of a plant from Senegambia (1 pl.). — B. Hemsley, Flora of Tonga Islands (3 pl., *Saravanga* gen. n. (Pandanaceae).

The Journal of Botany British and Foreign. Vol. XXXII. Nr. 378. June 1894. B. Rendle, Two New Tropical *Asclepiadeae* (1 pl.). — N. Williams, A new *Silene* from Teneriffe. — S. Marshall and A. Shoolbred, On some Highland Plants observed in 1893. — J. Britten, Notes on *Convolvulaceae*, chiefly African. — B. Rendle, New Tropical African *Convolvulaceae*. — G. Claridge Druce, *Sagina Reuteri* Boiss. in Britain. — T. Kirk, New Zealand Sow-thistles. — Short Notes. — *Ranunculus acris* as an irritant. — *Artemisia Stelleriana* Bess. — *Salix aurita* × *herbacea* in E. Perth. — Dr. Kuntze's variety of *Achyrodes aureum*. — *Malvastrum* v. *Malveopsis*. — *Potamogeton crispus* L. var. *cornutus* mihi. — *Rubus mercicus* b. *bracteatus* n. var. — *Rubus rubicundus*.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome I. Nr. 12. Décbr. 1893. R. Chodat et O. Malinesco, Sur le polymorphisme du *Raphidium Braunii* et du *Scenedesmus caudatus* Corda (1 pl.). — J. Huber, Sur un état particulier du *Chaetonema irregulare* Nowakowski (1 pl.). — R. Chodat, Polygalaceae novae vel parum cognitae II. — Michel Iswett, Sur quelques cas tératologiques dans l'anatomie des *Lycium*.

Journal de Botanique. 1. Mai. C. Sauvageau, Notes biologiques sur les *Potamogeton*. — G. Poirault, Les Urédinées et leurs plantes nourricières. — Bescherelle, Selectio novorum Muscorum.

The Botanical Magazine. Vol. VIII. Nr. 86. 1894. S. Matsuda, On Sagittaria. — J. Matsumura, Notes on Flowers. — T. Ichimura and A. Yasuda, Botanical Excursions to Enoshima and Hakone. — T. Makino, Generic Characters of Japanese Ferns. — K. Fujii, Movement of Shoots of Pinus. — J. Matsumura, Flowers of *Salix*. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — A. Yasuda, *Colocasia antiquorum* Schott. — T. Ichimura and A Yasuda, Botanical Excursions to Kazusa and Awa. — Miscellaneous: Short Notes on Plants. — Fertilization of *Yucca*. — Miscellaneous Notes on the Plants of »Yōjōsho-oku«. — Dr. Miyoshi's Investigations. — Centrosome and Nucleolus. — Different Colours of Flowers. — Bacteria in Sea-water. — Adaptation of Seeds and Fruits. — Sweet Potato. — Proceedings of the Tōkyō Botanical Society.

Neue Litteratur.

Benecke, Wilh., Die Nebenzellen der Spaltöffnungen. Ein Beitrag zur Kenntniss ihres Baues und ihrer Function im pflanzlichen Organismus. Inauguraldiss. Jena 1893 4. 25 S 1 Taf. in Fol.

Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landwirthschaftlichen Instituts d. Universität Halle. Herausgeg. von J. Kühn. 11. Hft. Lex.-8. Inhalt: M Fischer, Ueber eine *Clematis*-Krankheit. (1 lith. Taf.) — K. Halpern, Die Bestandtheile des Samens der Ackermelde, *Chenopodium album* L. und ihr Vorkommen im Brodmehle und in den Kleien. — J. Kühn, Ueber Untergrunddüngung mit besonderer Berücksicht. ihrer Bedeutung für den Zuckerrübenbau. Dresden, G. Schönfeld's Verl.

Berlese, A. N., Icones fungorum ad usum sylloges Saccardianae. Fasc. IV—V. Berlin, R. Friedländer & S. gr. 8. Inhalt IV, V: Sphaeriaceae, Hyalophragmiae (finis et Genera. 10 und 117 S. m. 39 z. Th. farb. Taf.

Cube, Max v., Die geschichtliche Entwickelung der fürstl. Stolberg. Forsten zu Wernigerode. Inauguraldiss. Halle-Wittenberg. 1893. 8. 9 und 67 S.

Cuthill, J., Market Gardening; or, the Various Methods adopted by Gardeners in Growing for the London Markets. London, Drane. 7th. edit. 12mo. 48 p.

Gentil, A., Inventaire général des plantes vasculaires de la Sarthe, indigènes ou naturalisées, et se reproduisant spontanément. Fascicule 2: Monopétales et Apétales. Le Mans, impr. Monnoyer. In-8. 113 à 236 p.

Helmkampf, Ad., Untersuchungen über die Feststellung des Düngungsbedürfnisses der Ackerböden durch die Pflanzenanalyse. Inauguraldiss. Göttingen. 1893. 8. 103 S.

Hibberd, S., The Amateur's Flower Garden. New edit. London, Collingridge. 8vo. 310 p.

—— Profitable Gardening, a Practical Guide to the Culture of Vegetables, Fruits, and other useful Outdoor Products. New edit. London, Collingridge. 8vo. 328 p.

Hoffmann, O., Die neuere Systematik der natürlichen Pflanzenfamilie der Compositen. Progr. Berlin, R. Gärtner's Verl. 4. 34 S.

Jensen, Paul, Ueber den Geotropismus niederer Organismen. Inauguraldiss. Jena 1893. 8. 56 S.

Johnstone, A., Botany Notes for Students of Medicine and Science. Edinburgh, Livingstone. 12 mo. 116 p.

Jolis, A. le, Remarques sur la nomenclature de Hépaticologique. (Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. Tome XXIX. 1894.)

Kernobstsorten, die wichtigsten deutschen, in farbigen naturgetreuen Abbildungen von W. Müller, hrsg. im engen Anschluss an die »Statistik der deutschen Kernobstsorten« von R. Goethe, H. Degenkolb und R. Mertens. Ergänzungsband. Gera, A. Nugel. Lex.-8. 13 farb. Taf. m. 3 S. und 10 Bl. Text.

Potter, M. C., An Elementary Text-Book of Agricultural Botany. With 99 Illusts. (University Extension Series.) London, Methuen. 8vo.

Toni, J. B. de, Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II. Bacillarieae. Sect. III. Cryptorhaphideae (addito repertorio geographico-polyglotto, quod in usum sylloges curavit H. de Toni. Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 214 und 838 p.

Weise, W., Leitfaden für den Waldbau. 2. Aufl. Berlin, Julius Springer. gr. 8. 10 und 228 S.

Zacharewicz, E., Taille de la vigne. Nimes, imp. Chastanier. 1893. In-8. 7 p. avec fig. (Extrait du Bas-Rhône.)

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 14. 16. Juli 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Fischer, B., Die Bacterien des Meeres nach den Untersuchungen der Planktonexpedition unter gleichzeitiger Berücksichtigung einiger älterer und neuerer Untersuchungen. Mit 3 Fig. im Text und 1 Karte. Kiel, Lipsius & Tischer. 4. 82 S.

(Aus: Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.)

Im Vergleich zu der ruhelosen Hast, mit der heute die verborgensten Winkel des festen Landes und seiner Bewohner nach Bacterien durchstöbert werden, hat sich bis vor Kurzem die marine Bacterienflora noch einer ziemlich ungestörten Ruhe zu erfreuen gehabt. Es erklärt sich dies ohne Weiteres aus der Nothwendigkeit bei solchen Untersuchungen das Material sofort, d. h. während der Fahrt verarbeiten zu müssen, wodurch die Schwierigkeiten der ohnehin subtilen bacteriologischen Untersuchungen sich sehr erheblich steigern. Und doch versprach ein Vergleich der Eigenschaften der unter den besonderen Bedingungen der marinen Verhältnisse lebenden Bacterien mit denen derjenigen des Festlandes besonders viel des Interessanten. Namentlich lag hierbei von vornherein die Frage nahe, ob auch im Meere die Bacterien »die Vermittler zwischen Tod und Leben, die stets bereiten Todtengräber der organischen Welt« wie auf dem festen Lande spielen, wo sie den Kreislauf der Nährstoffe für die höheren Organismen im Gange halten. Es bot sich nun auf der Reise der Planktonexpedition Gelegenheit diesen Fragen näher zu treten und zunächst einmal einen Ueberblick über die Bacterienflora eines grossen Meeresgebietes zu gewinnen. Der Verf. war für diese Untersuchungen eine besonders gut vorbereitete Persönlichkeit, insofern er schon früher an Bord S. M. S. Moltke auf der Reise nach und von Westindien sich mit bacteriologischen Untersuchungen befasste. Jener Reise verdankt ja auch der »westindische Leuchtbacillus« seine wissenschaftliche Existenz. In der vorliegenden Bearbeitung der bacteriologischen Resultate der Planktonexpedition sind auch manche Beobachtungen jener westindischen Reise, weiter viele vom Verf. und auf seine Veranlassung von Dr. Bassenge gemachte Untersuchungen in Bezug auf deutsche und fremde Meere verwoben.

Zur Wasserprobenahme in beliebiger bestimmter Tiefe benutzt Verf. einen Metallcylinder, der oben und unten je ein Ventil trägt. Diese Ventile heben sich beim Hineinlassen in das Wasser und das Wasser durchströmt den Apparat; beim Heraufziehen schliessen sich die Ventile und es setzt dann der Wasserdruck eine über dem oberen Ventil befindliche Flügelschraube in Bewegung, die die beiden Ventile festdrückt.

Im Allgemeinen ist das Meer nicht etwa auf grössere Strecken oder bis zu nennenswerthen Tiefen völlig keimfrei; man findet vielmehr auch an den am weitesten vom Lande entfernten Stellen regelmässig bis zu recht beträchtlichen Tiefen Bacterien. An den Küsten ist der Keimgehalt natürlich sehr vom Lande beeinflusst, aber in einer Entfernung von 3—5 km hört dies auf. Wie die Ost- und Nordsee viel reicher an Plankton als der Ocean sind, so haben die Binnenmeere auch viel höheren Keimgehalt. So hatten sie nach des Verf. Untersuchungen in 56 % der Fälle mehr als 100, in 41 % mehr als 250, während der Ocean nur in 38 % über 100 und in 28 % über 250 hatte. Eine deutliche Beziehung des Keimgehaltes zum Salzgehalt, der Temperatur und geographischen Lage war nicht erkenntlich. Was die Meeresströmungen anlangt, so sind nicht bestimmte unter diesen durch auffallend hohen Keimgehalt ausgezeichnet, aber

in einigen Strömungsgebieten findet man doch verhältnissmässig häufiger hohen Keimgehalt als in anderen. So ist letzterer häufig niedrig im Süd- und Nordäquatorial- und Guineastrom, hoch dagegen im Labrador-, Florida- und Kanarienstrom. Besonders hohen Keimgehalt findet man auffallend häufig an den Rändern eines Strömungsgebietes oder der Grenze, wo sich zwei Strömungen berühren. Ob hier treibende, todte organische Massen als Nährstoffe oder die verminderte Strömung begünstigend wirken, bleibe dahingestellt. Vielleicht wirken auch die an den Strömungsgrenzen häufigen Stromkabbelungen, die auf aufsteigende Strömungen zurückgeführt werden, mit, insofern sie aus den stets bacterienreicheren unteren Schichten Wasser nach oben führen. Jedenfalls fällt höherer Keimgehalt öfter mit den Stromkabbelungen zusammen.

Auf dem Meeresgrund (bei 1523—5250 m) konnten keine auf den verwandten Gelatinen wachsende Bacterien mit Sicherheit nachgewiesen werden. Verf. ist geneigt, dies mit der sehr niedrigen Temperatur am Meeresgrund zu erklären, denn diese war in der Sargasso-See bei 3450 m schon nur noch 2.6° und fällt nach unten immer weiter.

Im Meerwasser sinkt die Bacterienmenge von 200 m abwärts und ist bis 400 m noch erheblich; bis zu 800 und 1100 m sind Bacterien noch sicher nachzuweisen. Bei 200 m Tiefe war der höchste Keimgehalt 789, der niedrigste 3, der mittlere 220. In 400 m Tiefe war das Maximum 221, das Minimum 46, das Mittel 114. Bei 800 und 1100 m fanden sich nur 12, resp. 8 Keime.

An der Oberfläche fanden sich im Ocean allerdings in 26 % mehr als 250, in 21 % mehr als 500, in 10 % mehr als 1000, in $^2/_3$ der Fälle aber weniger als 100, so dass der Keimgehalt des Meerwassers im Allgemeinen als niedrig zu bezeichnen ist. In der Tiefe finden sich allgemein mehr Keime als an der Oberfläche, was mit der in den letzten Jahren durch vielfache anderweitige Beobachtungen sicher gestellten, schädigenden Einwirkung des Lichtes auf Bacterien sich erklären lässt. Damit stimmt auch, dass in der Nordsee die niedrigsten Werthe für den Keimgehalt alle in den Juli, in die Zeit kräftigster Sonnenwirkung fallen und dass auf der Reise von den Kap Verden nach Trinidad der Keimgehalt Abends viel niedriger als Morgens gefunden wurde, wie Buchner dies neuerdings für das Isarwasser auch nachwies. Diese schädigende Lichtwirkung war bei zu diesem Zweck angestellten Versuchen auch noch kenntlich, wenn das Licht durch $^1/_2$ m Seewasser gegangen war.

Was weiter die Natur der gefundenen niederen Organismen anlangt, so kamen darunter auch Schimmel- und Sprosspilze, wenn schon seltener als Bacterien vor. Die Schimmelpilze gehörten zu *Penicillium* und *Aspergillus* und fanden sich nur in der Nähe des Landes etwa bis zu 160 Seemeilen von demselben entfernt; sie waren wohl vom Lande aus verschleppt. Die Sprosspilze kamen schon häufiger vor und fanden sich auch in einer Entfernung von 200, einmal sogar 330 Seemeilen vom Lande. Merkwürdigerweise kamen sie nahezu constant in den nördlichsten, überhaupt von der Planktonexpedition durchfahrenen Gebieten vor. Die gefundenen Sprosspilze scheinen sich im Meerwasser vermehren zu können, wenn auch die daselbst herrschenden Bedingungen, Salzgehalt etc. ihnen im Vergleich zu den Meeresbacterien nicht besonders günstig sind. Die meisten marinen Sprosspilze besassen keine Sporenbildung und verursachten keine Gährung. Erwähnt seien eine schwarze, eine langsam verflüssigende Rosahefe und eine gelbrothe, Kamhaut bildende mit auffallend schmalen, langen Sprossen. Im Skagerrak kamen 2 sporenbildende *Saccharomyces*-Arten, wahrscheinlich *ellipsoideus* II und *Pastorianus* II Hansen vor.

Unter den marinen Bacterien endlich vermisst man die charakteristischen Wasserbacterienformen des festen Landes. Kugelige und stäbchenförmige endosporenbildende Bacterien sind sehr selten. Die Meerwasserbacterien oder Halibacterien, wie Verf. sie nennt, sammt ihrer Unterabtheilung der Photobacterien, denen Verf. eine besondere Aufmerksamkeit schenkt, sind nach ihm charakterisirt durch schraubige Formen, neben denen bei jeder Art auch noch Stäbchen und oft auch Kugeln vorkommen sollen. Häufig sind auch sehr grosse auffallende Involutionsformen. Alle Meeresbacterien besitzen Eigenbewegung; die erwähnte Schraubenform will Verf. als eine Anpassung an das Medium aufgefasst wissen, weil auf diese Weise den Bacterien das Schweben und Bewegen in Flüssigkeit erleichtert sei.

Eine Vermehrung der Bacterien bei Aufbewahrung der Wasserproben erfolgte meist nur in den aus der Tiefe stammenden Proben. Das Oberflächenwasser war wohl durch die Lichteinwirkung ungünstig für die Vermehrung geworden. Die reincultivirten Bacterien vermehrten sich in sterilisirtem Nordseewasser.

Bezüglich der physiologischen Eigenschaften der Meeresbacterien muss Verf. sich auf wenige Bemerkungen beschränken. Nach anaerobiotischen Formen hat er nicht besonders gesucht, glaubt auch nicht, dass diese obligaten Anaerobien im Meere eine grosse Rolle spielen, da der Sauerstoff doch bis zu recht beträchtlichen Tiefen eindringen könne. Druck über 100 Atmosphären müssen

wenigstens manche Meeresbacterien ertragen können, da sie bis zu 1100 m Tiefe vorkommen.

Was Zahl und Vertheilung der Arten anbelangt, so ist erstere im Ocean nur gering. Manche sind weit verbreitet, wie *Halibacterium pellucidum* vom Anfang der Sargassosee bis zum Belt in der Mehrzahl der untersuchten Proben gefunden wurde und auf der Reise von den Bermudainseln bis zu den Azoren in Tiefen bis 1100 m angetroffen wurde. In der Nähe der Küste und in Binnenmeeren ist die Artenzahl grösser. So sind die in der Nähe der Küste häufigeren Leuchtbacterien, die z. B. auf der Oberfläche frisch gefangener Seefische fast mit Sicherheit zu finden sind, im Ocean höchstens sehr selten vorhanden.

Da also Bacterien im Ocean bis zu grossen Tiefen vorhanden sind und namentlich bei Gegenwart von Meerwasser auf todtem organischen Substrat gut wachsen, so bezweifelt Verf. nicht mehr, dass sie im Meere eine ähnliche Bedeutung als Zersetzungserreger besitzen, wie auf dem Lande. Dieser Ansicht gegenüber möchten wir nur fragen, wer denn im Meeresschlamm, der gewiss viele zersetzungsfähige Stoffe enthält, diese Zersetzungen bewirkt, da hier doch nach Verf. die Bacterien jedenfalls sehr selten sein sollen. Ob endlich im Meere für die marinen Thiere pathogene Bacterien vorkommen, kann immerhin als möglich bezeichnet werden, da die Mehrzahl der Leuchtbacterien z. B. für Mäuse etc. pathogen ist.

Im Vergleich mit diesen Resultaten Fischer's seien einige Punkte aus einer Untersuchung Russell's (Zeitschrift für Hygiene, Bd. XI. 1891) über die Bacterien eines eng umschriebenen Meeresgebietes, des Golfes von Neapel, hier angeschlossen. Russell fand zunächst im Schlamm stets viel Bacterien und weit mehr als im Wasser, Fischer erklärt diese Abweichung von seinen Befunden durch die am Boden des Golfes von Neapel herrschenden höheren Temperaturen. Die Schlammbacterien stammen nach Russell nicht aus dem darüber befindlichen Wasser, dazu enthält letzteres zu wenig. Ausserdem ist mehr als die Hälfte der im Schlamm vorkommenden Formen in ihm heimisch und kommt nur in ihm vor. Wenigstens 35% aller gefundenen Bacterien kommen auf 3 leicht kenntliche Arten.

Die Abhängigkeit der Bacterienflora der Küstenregionen des Meeres von der Verunreinigung vom Lande her schlägt Russell sehr gering an, weil er auf einer 6—8 Kilometer vom Lande entfernten, aber rings von tiefen Depressionen umgebenen Untiefe ungefähr die gleiche Bacterienzahl wie in der Nähe der Küste bei gleicher Tiefe fand.

Die Zahl der Bacterien im Schlamm nimmt bis zu 250 m Tiefe constant ab, verändert sich von da nach unten aber nicht mehr wesentlich. Diese Vertheilung zeigt eine auffällige Uebereinstimmung mit der Temperatur des Mittelmeeres, die von 200 m ab das ganze Jahr constant bleibt. Nach Erhitzungsversuchen, die Russell mit den Sporen dreier der gemeinsten Schlammbacterien und andererseits mit Schlamm anstellte, fand er, dass der grössere Theil der im Schlamm enthaltenen Bacterien sich wohl im vegetativen Zustande befinde, dass aber die Dauerformen in tieferen Schichten besonders zahlreich zu sein scheinen.

Die Mehrzahl der von Russell beobachteten Formen war facultativ, einige auch obligat anaerobiotisch. Auch dieser Verf. fand, dass einzelne Arten über grosse Strecken verbreitet sind. So findet sich *B. granulosus* an der Küste wie bis zur Tiefe von 1100 Meter, wo er die herrschende Art darstellt. Er muss also Druckdifferenzen von über 100° ohne Schwierigkeit ertragen.

Die erwähnten Arbeiten sind werthvolle Beiträge zur Kenntniss der allgemeinen Vertheilung der Bacterienflora im Meere. Mögen sie auch den Anstoss geben zu eingehender physiologischer Untersuchung einzelner mariner Bacterienformen.

Alfred Koch.

Potonié, H., Die Wechselzonenbildung der Sigillarien. Berlin 1894. gr. 8. 42 S. 5 Taf.

(Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt. 1893. S. 24 seq.)

Es ist in neuester Zeit durch Zeiller's und Weiss' Untersuchungen festgestellt, dass die leiodermen und cancellaten Sigillarien, nicht nur nicht, wie man früher glaubte, verschiedene Abtheilungen der Gattung bilden, sondern vielmehr beiderlei Oberflächen-Structuren an ein- und demselben Stamm vorkommen können. Weiss nahm an, dass die cancellaten Stücke jüngeren und die leiodermen älteren Stammpartien angehörten.

Verf. sucht in der vorliegenden Abhandlung zu zeigen, dass ein ganz analoges Verhalten auch zwischen den Tessellaten und den Rhytidolepisformen bestehe, er weist darauf hin, dass man die Oberflächenbeschaffenheit an ein und demselben Stück zu wiederholten Malen alternirend trifft, und schliesst daraus, dass nicht Altersdifferenzen, sondern intensiveres oder minder intensives Wachsthum dafür verantwortlich zu machen sein werde. Er zeigt an einer Reihe von Exemplaren, dass unter den Ringzonen von Fructificationsnarben stets die enger gestellte, über ihnen die lockere Beblätterungsform auftrat. Mit der Fructification schliesst also nach seiner Ansicht eine Periode langsameren

Zuwachses ab, nach ihr hebt eine solche kräftige Internodienstreckung an.

H. Solms.

Kraus, Gregor, Der botanische Garten der Universität Halle. Heft II. Leipzig, Kurt Sprengel. 1894. 155 S. 2 Portraits und 1 Situationsplan.

Das vorliegende Buch, dessen erstes Heft im Jahre 1888 erschien, ist als eine sehr erfreuliche Erscheinung auf dem Gebiet der Geschichte der Botanik, welches im Allgemeinen so wenig cultivirt wird, zu verzeichnen. Weit davon entfernt, eine dürre Relation über die Schicksale des Hallischen Gartens darzustellen, giebt es in geschmackvollster Form eine Uebersicht über das Wirken und die Bedeutung Kurt Sprengel's und damit des Einflusses, den der Garten zu Halle auf die gesammte Wissenschaft in jener Zeit ausgeübt hat. Als letzter Abschnitt ist dem Heft eine äusserst mühsame und sorgfältige Studie über die Geschichte der Pflanzeneinführungen der botanischen Gärten angeschlossen. Ref., der sich selbst verschiedentlich mit dem Plan einer ähnlichen Publikation getragen, weiss deren Nutzen und Bedeutung zu schätzen, kennt aber auch genau die Schwierigkeit, die der Verfasser zu überwinden hatte. Der Botaniker und der Pflanzenfreund werden beide in dem Büchlein eine reiche Quelle des Genusses und der Belehrung finden.

H. Solms.

Celakovsky, Ladislaus, Ueber einige Abnormitäten der Hainbuche und der Fichte. Deutsches Resumé einer czechisch geschriebenen Arbeit in den Arbeiten der Akademie zu Prag, 1893; 8; czechischer Text m. Tafelerklärung S. 1—36; deutsche Zusammenfassung mit Tafel-Erklärung, S. 37—50. 2 Taf.

Die deutsche Zusammenfassung und Figuren-Erklärung gestattet, dem Gedankengange dieser leider wieder czechisch geschriebenen Arbeit des ausgezeichneten Prager Morphologen, L. Celakovsky, zu folgen und seine Deutung der abgebildeten Umbildungsstadien zu verstehen.

Celakovsky untersuchte die Fruchtstände einer eichenblätterigen Hainbuche im Chudeničer Schlossparke. Als erfahrener Beobachter erwartete er, dass die Bildungsabweichung der Laubblätter auch Abnormitäten in den Fruchtständen herbeiführen werde, und er täuschte sich darin nicht. Es fanden sich namentlich: freie Entwickelung der Vorblätter, welche normal mit dem Deckblatte verwachsen, die bekannte dreilappige Fruchthülle bilden, Bildung dorsaler Excrescenzen auf der Fruchthülle, Verwachsung der Hüllen oder auch nur der Deckblätter zu einem Doppelblatte, dichotome Spaltung der Deckblätter, Verwachsung der Vorblätter, bald nur einseitig, bald hinten und vorn zur Bilduug einer becherförmigen Gesammthülle, Verwachsung der Fruchthülle oder auch nur der Vorblätter mit der Frucht, Entwickelung der im normalen Zustande unterdrückten Endblüthe des Dibrachiums, endlich Vermehrung der (normal nur in der Zweizahl vorhandenen) Deckblätter auf 3 oder selbst 4 (die Anzahl der Früchte überstieg 3 niemals). — Der Verf. weiss diese Bildungen sehr geschickt zur Aufklärung der Philogenie von *Carpinus* zu verwerthen. Die Entstehung der Hülle durch Verwachsung des Deckblattes mit den beiden seitlichen Vorblättern, die Entstehung des zweiblüthigen Partialblüthenstandes durch Fehlschlagen der Endblüthe, die Bildung der Hülle bei *Corylus* u. A. wird durch diese Bildungsabweichungen auf das Deutlichste klargelegt.

Diese Beobachtungen mussten mich um so mehr interessiren, als ich ganz ähnliche seit Jahren an der überaus merkwürdigen Hainbuche gemacht habe, welche auf dem Schulhofe der von mir geleiteten Realschule beim Doventhor steht, und welche ich im September 1890 den Mitgliedern der botanischen Sektion der 63. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte demonstrirt und dann in dieser Zeitung vom 13. Februar 1891 (XXXXIX, Nr. 7, S. 97—104) beschrieben habe. Gerade in den letzten Jahren wurde ich mehr und mehr darauf aufmerksam, dass an den abnormen (kurzgliedrigen, klein- und gelappt-blätterigen) Zweigen auch die Ausbildung der Fruchtstände mannigfache Störungen erlitten hat, während an den zur normalen Laubblattform zurückgekehrten Zweigen auch die Fruchtstände ganz normal gebildet sind. — Bei Vergleichung abnormer Fruchtstände mit den Beschreibungen und Abbildungen von Celakovsky finde ich eine grosse Aehnlichkeit der geschilderten Bildungsabweichungen mit den in Bremen gebildeten.

Mein Baum ist seit dem Jahre 1890 immer mehr zur Bildung kräftiger, langgliedriger, normalblätteriger Zweige zurückgekehrt, so dass die schwächlichen, kurzgliedrigen, eichenblätterigen Zweige jetzt nur noch etwa 1% der Krone bilden. — Die oben citirte Beschreibung meines Baumes wurde wieder abgedruckt in der Gartenflora, 1891, S. 377—382, wo zugleich (S. 378) eine charakteristische Abbildung eines Zweiges gegeben ist, welcher gelappte, an einem Seitentriebe aber nor-

male Laubblätter trägt. — Daran anknüpfend legt Dr. Hugo Roedel in der Zeitschrift: Die Natur, 1892, Nr. 2, S. 15—17 meine Beobachtungen dar und giebt (ausser dem Habitusbilde) einer grossen Hainbuche auch die Abbildung eines gemischtblätterigen Zweiges des Baumes von Putbus auf Rügen. — Ferner bringt Potonié's Naturwissenschaftliche Wochenschrift, 1891, VI, S. 190 und 191, ein Resumé meiner Darlegungen, welche ausserdem noch in vielen populären Blättern, politischen Zeitungen etc. erwähnt wurden. — In weiterem Zusammenhange mit anderen schlitzblätterigen Bäumen besprach A. von Widemann die Erscheinung am 28. April 1892 im Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg, (Jahreshefte, 1892; Sitzungsberichte, S. LV—LX; mit einer Tafel, welche die Umrisse anderer zerschlitzter Laubblätter darstellt).

Wichtig für die Entstehung der Bildungsabweichung ist eine im Jahresbericht d. schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur, 1892, S. 43, 44 mitgetheilten Beobachtungen des Mittelschullehrers Schöpke in Schweidnitz. An der Schweidnitzer Promenade wurde ein bis dahin wahrscheinlich normalblätteriger Hainbuchen-Strauch durch zwei unmittelbar an ihm vorüber geführte Fusswege eingeengt; er wurde von da an gemischtblätterig. — Hier haben wir es also mit einem ganz ähnlichen Falle wie in Bremen zu thun, indem gleichfalls der Erdboden am Fusse des Strauches (Baumes) abnorm dicht und hart und dadurch die Ernährung des Exemplares erschwert wurde.

Endlich erwähnt P. Magnus (Verh. Brand. bot. Verein 1891, XXXIII, S. XXXIV, XXXV), dass er in den Kuranlagen in Kissingen einen am Ufer der Saale stehenden, gemischtblätterigen Baum beobachtet habe. Weil hier von ungenügender Ernährung nicht die Rede sein könne, so (fährt Magnus fort) »haben wir es sicher hier mit einer constitutionellen Varietät zu thun, die, wie wir das bei anderen geringen Variationen, z. B. Panachirungen, rothe Färbung des Laubes etc. kennen, leicht auf vegetativem Wege mehr oder minder zurückschlägt«. Dem gegenüber möchte ich bemerken, dass es mir natürlich nicht eingefallen ist, zu behaupten, dass die Bildung der abnormen Laubblätter stets nur durch ungenügende Ernährung bedingt wird. Die Erkenntniss, dass dies bei der Bremer (und der Schweidnitzer) Hainbuche der Fall war, bildet aber doch gewiss einen Fortschritt gegenüber der Auffassung von Magnus, welcher nur das Wort: »constitutionelle Varietät« für die Erscheinung zur Verfügung hat.

Mir erscheint nach wie vor die Bildung der Eichenblätter bei *Carpinus Betulus* als eine Bildungsabweichung, nicht als eine (einigermaassen dauernd gewordene) Varietät, und daher kann ich es auch nicht billigen, wenn sowohl Magnus als Celakovsky sie als var. *quercifolia* oder *heterophylla* aufführen. *Carpinus Betulus*, forma *heterophylla* erscheint mir als die correcteste Bezeichnung.

Im zweiten Theile der Arbeit (S. 44—46) betrachtet Celakovsky die morphologische Entstehung der nicht seltenen »Zapfengallen« der Fichte, welche aus den jungen Zweigen durch die Blattlaus *Chermes abietis* gebildet werden. Die Achse dieser Zweige verdickt sich und die Basis der Nadeln schwillt an; später, nachdem die junge Brut sich auf dem Triebe vertheilt hat, erheben sich von der kissenförmigen Basis der Laubblätter (Nadeln) krempenartige Vorsprünge, Wülste und Wälle, zumal an der vorderen Seite der Kissen. Indem dann die benachbarten Wülste zusammenschliessen, werden die jungen Thiere förmlich überwallt und in den durch Ueberwallung gebildeten Höhlen eingekapselt. Bei der Bildung der Galle schwillt das Rindengewebe des Zweiges und mit ihm die Blattspuren ganz ausserordentlich an; die untere Blattspur (am normalen Zweige bekanntlich sehr viel länger als die obere) bleibt kurz. Die obere Blattspur bildet die Unterlippe des über dem Blatte liegenden Querspaltes, welcher in eine Brutkammer führt; die Oberlippe des Querspaltes wird von drei darüber gelegenen unteren Blattspuren zusammengesetzt. — Mit dem wirklichen »Zapfen« (dem Fruchtstande) der Fichte hat diese, von Kerner als »Kukuksgalle« beschriebene Bildung sehr wenig Aehnlichkeit.

Fr. Buchenau.

Farmers' Bulletins. Published by Authority of the Secretary of Agriculture. U. S. Department of Agriculture. Washington, Governments printing office.

Unter der Bezeichnung »Farmers' Bulletin« giebt die oberste Behörde für Landwirthschaft in den Vereinigten Staaten (U. S. Department of Agriculture) von Zeit zu Zeit kleine Broschüren heraus, welche direct für den Gebrauch des praktischen Landwirths bestimmt sind und den letzteren nicht nur über diejenigen Ergebnisse der Wissenschaft aufklären sollen, die eine unmittelbare Verwerthung in der Landwirthschaft zulassen, sondern ihn auch in den Stand setzen sollen, sich dieselben zu Nutze zu machen. Es sind daher weniger für die Wissenschaft neue Resultate darin enthalten, als vielmehr kurze Zusammenfassungen des Bekannten, praktische Vorschläge zur Anwendung der bekannten Erfahrungen, Recepte, Angaben

über Rentabilität etc. Eine Anzahl dieser Bulletins sind von dem bewährten Leiter der phytopathologischen Station in Washington (Division of Vegetable Pathology), Prof. B. T. Galloway, oder unter dessen Mitarbeit verfasst. Die nachfolgend besprochenen liegen uns vor.

Farmers' Bulletin Nr. 4. Fungous Diseases of the Grape and their Treatment, by B. T. Galloway. 1891. In diesem Heftchen giebt der Verf. zunächst eine kurze Beschreibung der vier Pilzkrankheiten der Rebe, welche in den Vereinigten Staaten eine praktische Bedeutung haben, nämlich des »downy mildew« (*Peronospora viticola*), des »powdery mildew« (*Uncinula ampelopsidis*), des »blackrot« (*Laestadia Bidwellii*) und der »anthracnose« (*Sphaceloma ampelinum*). Dass für diese Krankheiten nur die englischen Bezeichnungen gegeben werden, mag für den Zweck der Bulletins ausreichen, ist aber für Angehörige einer anderen Nationalität mindestens unbequem. Dann folgen Anweisungen zur Zubereitung der Mittel, die sich zur Bekämpfung dieser Pilzkrankheiten bewährt haben (»fungicides«). Unter diesen spielt die bekannte Bordeaux-Brühe (Kupfervitriol, gelöschter Kalk und Wasser) die Hauptrolle; auch mit ammoniakalischen Lösungen von Kupfercarbonat oder Kupfersulfat hat man vielfach guten Erfolg erzielt. Hieran schliessen sich Anweisungen über das Verfahren bei der Bekämpfung jeder einzelnen der Krankheiten, sowie Mittheilungen über die zur Bespritzung der Reben mit den Fungiciden geeignetsten Spritzen, endlich ein Kostenanschlag und einige allgemeine Bemerkungen.

Farmers' Bulletin Nr. 5. Treatment of Smuts of Oats and Wheat, by W. T. Swingle. 1892. In diesem Bulletin werden zunächst *Ustilago Avenae*, *Tilletia foetens* und *T. Tritici* kurz beschrieben und abgebildet (nur makroskopisch), *Ustilago Tritici* und *Hordei* erwähnt, ferner Angaben über den durch die drei ersten in den Vereinigten Staaten verursachten Schaden gemacht und dann die Bekämpfungsmaassregeln ausführlich besprochen. Es handelt sich dabei um die bekannte Kupfervitriolbeize für Weizen, die Jensen'sche Heisswasserbehandlung für Weizen und Hafer und die Kaliumsulfidbehandlung für Hafer.

Farmers' Bulletin Nr. 7. Spraying Fruits for Insect Pests and Fungus Diseases, with a special Consideration of the Subject in its Relation to the public Health. Von der entomologischen Abtheilung (Edwin Willits) in Verbindung mit der phytopathologischen Station herausgegeben. Von den zwei Abschnitten dieses Heftes behandelt der erste die gegen schädliche Insecten zu verwendenden Spritzmittel (Insecticides), nämlich Petroleumemulsion (aus Petroleum und Seifenwasser hergestellt), Harzbrühe (resin wash, aus Harz, Fischöl und Soda mit Wasser gekocht) und in Wasser vertheilte oder gelöste Arsenpräparate (Londoner Purpur, Pariser Grün, Weisser Arsenik). Die Zubereitung und Anwendung dieser Mittel wird genau angegeben. Bemerkt sei, dass die Arsenpräparate gegen beissende Insecten (Raupen, Käfer) besonders wirksam sein sollen, während die andern, die mehr durch Berührung wirken, gegen saugende, wie Blatt- und Schildläuse, empfohlen werden. Der zweite Abschnitt bespricht in ähnlicher Weise die schon oben erwähnten, pilztödtenden Mittel (Bordeaux-Brühe etc.) und giebt Vorschriften über deren Anwendung gegen Krankheiten der Obstbäume (*Fusicladium dendriticum*, *Podosphaera Oxyacanthae*, *Entomosporium maculatum* etc.) und die Krankheiten der Reben (s. oben). Beiden Theilen folgt je ein Abschnitt, in welchem der Nachweis zu führen gesucht wird, dass die bei der vorgeschriebenen Behandlung auf die Pflanzen gebrachten, oder besser die auf den geernteten Pflanzentheilen zurückgebliebenen Giftmengen (Arsen und Kupfer) in hygienischer Beziehung durchaus unbedenklich sind. Auf Grund ausgeführter Analysen wird berechnet, dass ein Erwachsener 300 bis 500 Pfund gespritzte Weintrauben essen könnte, ohne eine schädliche Wirkung durch das Kupfer befürchten zu müssen. Erwähnt wird dabei noch, dass die meisten Nahrungsmittel einen Kupfergehalt habeu, Weizen 7,2 mg, Rinder- und Schafleber bis 50 mg, Chocolade sogar bis 125 mg im Kilogramm der frischen Substanz. Die zur Erhaltung der grünen Farbe mit Kupfervitriol behandelten conservirten Früchte und Gemüse enthalten 2—60mal so viel Kupfer als von gespritzten Reben geerntete Trauben.

Farmers' Bulletin Nr. 15. Some destructive Potato Diseases. What they are and how to prevent them. By B. T. Galloway. 1894. Dieses Bulletin giebt zunächst kurze, von Abbildungen begleitete Beschreibungen der durch *Phytophthora infestaus* und eine *Macrosporium*-Art erzeugten Krankheiten der Kartoffel, sowie des die Knollen befallenden Schorfes (Ursache ein bacterienartiger Organismus). Daran schliessen sich Vorschriften über die Anwendung der Bordeaux-Brühe zur Bekämpfung der beiden ersteren Krankheiten, sowie der Sublimatbeize der Saatknollen zur Verhütung des Schorfes, nebst Angaben über die Kosten der Behandlung. Der in den Vereinigten Staaten durch die drei Krankheiten erzeugte jährliche Verlust wird auf mehrere Millionen Dollars geschätzt.

Im Ganzen sind die vorliegenden Bulletins neben den übrigen Publicationen der Station zu Wash-

ington und einiger anderer Institute ein Beweis für die äusserst rege Thätigkeit, welche in Nordamerika auf phytopathologischem Gebiete entfaltet wird. Es dürfte nicht zuviel behauptet sein, wenn man sagt, dass in Bezug auf die praktische Nutzbarmachung der Ergebnisse der Mykologie und Phytopathologie die Union den übrigen Culturstaaten voranschreitet.

Klebahn.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XII. 1894. Heft 5. E. Zacharias, Ueber Beziehungen des Zellenwachsthums zur Beschaffenheit des Zellkerns. — J. E Humphrey, Nucleolen und Centrosomen. Vorläufige Mittheilung (1 Taf.). — S. Nawaschin, Ueber eine neue Sclerotinia, verglichen mit *Sclerotinia Rhododendri* Fischer. — C. Steinbrinck, Ueber die Steighöhe einer capillaren Luft-Wasserkette in Folge verminderten Luftdrucks (2 Holzsch.). — Dimitrie G. Jonescu, Weitere Untersuchungen über die Blitzschläge in Bäume (1 Holzschn.). — O. Müller, Die Ortsbewegung der Bacillariaceen. II (1 Holzschn.).

Malpighia. Anno VIII. Fasc. 3—4. 1894. C. Massalongo, Nuova Contribuzione alla Micologia Veronese (2 Tav.). — Adriano Fiori, I generi *Tulipa* e *Colchicum* e le specie che li rappresentano nella Flora Italiana. — A. Baldacci, Rivista critica della collezione botanica fatta nel 1892 in Albania (cont.).

Tokyo. Imperial University. College of Agriculture Bulletin. Vol. I. Nr. 1. C. C. Georgeson, Fertilizer Experiments with Rice. — **Nr. 2.** O. Kellner, Researches on the Composition and Digestibility of Japanese Feeding Stuffs. — **Nr. 3.** O. Kellner and Y Mori, Researches on the Composition, Treatment and Application of Night-soil as a Manure. — O. Kellner, On the Valuation of Japanese Fertilizers. — **Nr. 4.** O. Kellner, On the Composition of Several Japanese Fertilizers. — **Nr. 5.** O. Kellner, Researches on the Distribution of Animal Nutrients over the Products obtained from Rice by Whitening. — O. Kellner, Y. Mori and M. Nagaoka, Researches on the Manufacture, Composition and Properties of »Koji«. — **Nr. 6.** O. Kellner, Researches on the Composition of »Miso«. — O. Kellner, Y. Kozai, Y. Mori, and M. Nagaoka, Experiments on the Effect of Several Nitrogenous Fertilizers on Crops. — **Nr. 7.** Y. Kozai, Researches on the Manufacture of Various Kinds of Tea. — Y. Kozai, On the Nitrogenous Non-Albuminous Constituents of Bamboo Shoots. — — **Nr. 8.** O. Kellner, Y. Kozai, Y. Mori and M. Nagaoka, Manuring Experiments with Paddy Rice. — **Nr. 9.** O. Kellner, Researches on the Action of Lime as a Manure, with special regard to Paddy Fields. — O. Kellner, J. Yoshii and M. Nagaoka, Experiments on the Cultivation of *Lespedeza bicolor* Turcz. (Hagi) as a Forage Crop. — **Nr. 10.** O. Kellner, Y. Kozai, Y. Mori and M. Nagaoka, Manuring Experiments with Paddy Rice (second year). — **Nr. 11.** O. Kellner, Y. Kozai, Y. Mori and M. Nagaoka, Manuring Experiments with Paddy Rice (third year). — **Nr. 12.** O. Kellner, Y. Kozai, Y. Mori and M. Nagaoka, Comparative Experiments on the Various Phosphatic Fertilizers on Upland Soil. — O. Kellner and M. Nagaoka, Analysis of Rice Grain. — **Vol. II. Nr. 1.** O. Löw, The Energy of the Living Protoplasm. — O. Löw and M. Tsukamoto, On the Poisonous Action of Di-cyanogen.

Neue Litteratur.

Behrens, W. J., Lehrbuch der allgemeinen Botanik. 5. Aufl. Mit 4 analyt. Tabellen und zahlreichen Orig.-Abbildgn. in 411 Fig., vom Verf. nach der Natur auf Holz gezeichnet. Braunschweig, Harald Bruhn. gr. 8. 350 S.

Bellermann, F., Landschafts- und Vegetationsbilder aus den Tropen Süd-Amerikas. Nach der Natur gezeichn. von F. B. Erläutert von H. Karsten. Nach den Originalen in Lichtdr. ausgeführt. Berlin, R. Friedländer & Sohn. Fol. 24 Taf. m. 6 S. Text.

Bericht, 13., des botanischen Vereins in Landshut, Bayern (anerkannter Verein), über die Vereinsj. 1892—1893. Landshut, Krüll'sche Univ.-Buchh. gr. 8. 23 u. 147 S. m. 1 Taf. u. 4 Tab.

Bower, F. O., Practical Botany for Beginners. London, Macmillan & Co. 8vo. 276 p.

Burberry, H. A., The Amateur Orchid Cultivator's Guide Book. Liverpool, Blake & Mackenzie. 8vo. 146 p. with Illustrations.

Cremer, M., Demonstration des Hefeglykogens in den Zellen und als Präparat. (S. A. aus Münchn. med. Wochenschrift und Sitzber. der Gesellsch. für Morphologie und Physiologie zu München. 1894. Nr. 1.)

—— Ueber Hefe- und Leberzelle. (Ibidem.)

Dehérain, P. P., La Nitrification dans la terre arable. Paris, impr. nationale. 1893. In-4. 28 p. (Extrait du Volume commémoratif du centenaire de la fondation du Muséum d'histoire naturelle.)

Dodge, C. W., Introduction to Elementary Practical Biology. a Laboratory Guide for High Schools and College Students. (New York) London. 8 vo.

Dussuc, E., Les Ennemis de la Vigne et les Moyens de les combattre. Ouvrage couronné par la Société des Agriculteurs de France. Paris, J. B. Baillière et fils. Un vol. in-18. 320 p. avec 140 fig.

Elfstrand, M., *Hieracia alpina* aus den Hochgebirgsgegenden des mittleren Skandinaviens. Upsala, Almquist & Wibsells. 1893.

Hertwig, A., Zeit- und Streitfragen der Biologie. 1. Hft. Präformation oder Epigenese? Grundzüge einer Entwickelungstheorie der Organismen. Jena, G. Fischer. gr. 8. 4 und 143 S. m. 4 Abbildgn.

Homén, Th., Bodenphysikalische und meteorologische Beobachtungen m. besond. Berücks. des Nachtfrostphänomens. (Aus: Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk.) Berlin, Mayer & Müller. gr. 8. 225 S. m. 2 Taf.

Ihne, E., Phänologische Beobachtungen. Jahrg. 1893. (XXX. Ber. der Oberh. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Giessen.)

Kohl, F. G., Die officinellen Pflanzen der Pharmacopoea germanica für Pharmaceuten u. Mediciner besprochen u. durch Orig.-Abb. erläutert. 17—19. Liefrg. Leipzig, Ambrosius Abel. gr. 4. m. 15 z. Th. col. Kpfrtaf.

Kurtz, F., Ueber Pflanzen aus dem norddeutschen Diluvium. (Jahrb. der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1893.)

Lambel, Notice viticole. Choix des porte-greffes et des cépages greffons; la Greffe sur boutures; la Taille

sur cordon unilatéral; Engrais. Rodez, impr. et libr. Carrère. 1893. Petit in-8. 101 p.

Landolt, E., Der Wald, seine Verjüngung, Pflege und Benutzung. Bearb. für das Schweizervolk. Hrsg. vom schweizer Forstverein. 4. Aufl. Zürich, F. Schulthess. gr. 8. 421 S. m. Abbildgn. in Holzschn.

Langlois, H., Le Nouveau Jardinier fleuriste. 4. édition, revue et corrigée. Paris, libr. Garnier frères. In-18. 500 p. avec 250 fig. dans le texte et 10 en appendice.

Müller, Franz, Insectenbesuch bei Salbeiblüthen. Progr. d. Gymnas. Kremsier. 1892. 8. 18 S.

Nairne, A. K., The Flowering Plants of Western India (Bombay). London, W. H. Allen. 8vo.

Nathorst, A. G., Zur fossilen Flora der Polarländer. 1. Thl. 1. Lfg. Zur paläozoischen Flora der arkt. Zone, enth. die auf den Spitzbergen, auf der Bären-Insel und auf Novaja Zemlja von den schwed Expeditionen entdeckten paläozoischen Pflanzen. (Aus: Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 4. 80 S. m. Fig., 16 Taf. u. 16 Bl. Erklärgn.

Niessen, J., 670 Pflanzenetiketten. Mit prakt. Rathschlägen zur Anlage eines Herbariums Mettman, A. Frickenhaus. Fol. 4 S. und 21 gummirte u. perforirte Blätter.

Nisbet, John, Studies in Forestry. Being a Short Course of Lectures on the Principles of Sylviculture, Delivered at the Botanic Garden, Oxford, During the Hilary and Michaelmas Terms. 1893. London, Clarendon Press. 8vo. 12 und 335 p.

Oberlin, Ch., Bodenmüdigkeit und Schwefelkohlenstoff mit besonderer Berücksichtigung d. Bodenverjüngung ohne Brache oder ohne Zwischencultur. Mainz, Verlag des Weinbau und Weinhandel (Ph. von Zabern).

Pfitzer, Uebersicht des natürlichen Systems der Pflanzen. Zum Gebrauch in Vorlesungen für Anfänger. Heidelberg, C. Winter. 1894. 36 p.

Pohl, J., Botanische Mittheilung über *Hydrastis canadensis*. Stuttgart, Erwin Nägele. 12 S. m. 4 Taf. u. 4 Bl Erklärgn. Bibliotheca botanica. Orig.-Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Hrsg. von Ch. Luerssen und F. H. Haenlein. 29. Heft. gr. 4.)

Prudhomme, A., Viticulture meusienne. Bar-le-Duc, impr. et libr. Contant-Laguerre. In-8. 78 p. (Extrait de l'Agriculture du département de la Meuse.)

Rawle, E. J., Annals of the Ancient Royal Forest of Exmoor. Compiled chiefly from Documents in the Record Office, together with some Account of the Forest Laws and Charters and Officers. Taunton, Barnicott & P. 4. 164 p.

Report on Experiments with Potatoes and Onions in Warminster and District, 1893. With Illusts. (Wills' County Council Technical Education Committee.) London, Eyre & Spottiswoode. 4. 32 p.

Robinet, E., Manuel général des vins. Troisième partie: Analyse des vins; Fermentation: Alcoolisation; Falsifications; Procédés pour les reconnaître. 4. éd., entièrement refondue et considérablement augmentée. Paris, libr. Tignol. In-16. 594 p. avec figures. (Bibliothèque des actualités industrielles Nr. 21.)

Sanfelice, F., De l'influence des agents physicochimiques sur les anaérobies pathogènes du sol. Paris, libr. G. Carré. In-8. 48 p. (Extr. des Annales de micrographie. Novembre 1893.)

Schlitzberger, S., Die Culturgewächse der Heimath mit ihren Freunden und Feinden, iu Wort und Bild dargestellt. III. Serie. Taf. I und II. à 51 × 77,5 cm. Farbendr. Cassel, Th. Fischer. Mit Text. gr. 8. 28 S.

Schneider, G., Book of Choice Ferns for the Garden, Conservatory and Stove. Vol. III. London, L. U. Gill. 4. 466 p.

Schönach, Hugo, Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg. Programm d. Realschule und Obergymnas. Feldkirch. 1892. 4. 22 S.

Schröter, L., Taschenflora des Alpen-Wanderers. Color. Abbildgn. von 170 verbreiteten Alpenpflanzen, nach der Natur gemalt. Mit kurzen botan. Notizen in deutscher, französ. und englischer Sprache von C. Schröter. 4. Aufl Zürich, Albert Raustein. gr. 8. 18 farb. Taf. m. 24 S. Text.

Schumann, K., Lehrbuch der systematischen Botanik, Phytopaläontologie und Phytogeographie. Stuttgart, Ferdinand Enke. gr. 8. 705 S. m. 193 Fig. u. 1 farb. Karte.

Scott, D. H., An Introduction to Structural Botany. Flowering Plants. London, A. and C. Black. 8vo. 298 p. With 113 Fig.

Spalding, Volney M., Guide to the study of common plants: an introduction to botany. Boston, D. C. Heath & Co. 1894. Science text-books ser. 246 p.

Trelease, W., Notes and observations. (Fifth Annual Report of the Missouri Botanical Garden. April 1894.)

Wäntig, Richard, Haine und Gärten im griech. Alterthum. Progr. d. Gymnas. Chemnitz. 1893. 4. 32 S.

Zopf, W., Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. 4. Heft. Inhalt: K. Bruhne, *Hormodendron Hordei*. Ein Beitrag zur Kenntniss der Gerstenkrankheiten (1 Taf.). — W. Zopf, Ueber einige niedere thierische und pflanzliche Organismen, welche als Krankheitserreger in Algen (Pilzen), niederen Thieren und höheren Pflanzen auftreten. I. Woronina glomerata. Ein Beitrag zur Kenntniss der thierischen Natur gewisser Synchytriaceen. II. Einige neue Beobachtungen an *Labyrinthula Cienkowskii* Zopf. III. *Lotrostium comprimens*, ein neuer chytridiaceenartiger Schmarotzer in den Oosporen von *Vaucheria* (2 Taf.). — W. Krüger, Beiträge zur Kenntniss der Organismen des Saftflusses (sog. Schleimflusses) der Laubbäume: I. Ueber einen neuen Pilztypus, repräsentirt durch die Gattung *Prototheca* (*Pr. moriformis* und *Zopfii* (1 Taf.). II. Ueber zwei aus Saftflüssen rein gezüchtete Algen (1 Taf.). Leipzig, Arthur Felix. gr. 8. 4 u. 115 S.

Anzeigen.

Berichtigung.

In der Abhandlung: Einige Versuche über Transpiration und Assimilation von E. Stahl (Heft VI VII, 1. Juli) ist statt Kobaltchlorid Kobaltchlorür zu lesen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 15. 1. August 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Behrens, J., Physiologische Studien über den Hopfen.

(Flora, 78. Bd. Jahrgang 1894. Heft III. S. 361—398.)

Einleitend bemerkt der Verf., dass die Untersuchungen fast sämmtlich mit normalen, im freien Lande wachsenden Hopfenpflanzen gemacht wurden, und giebt dann eine kurze Besprechung der einschlägigen Litteratur, aus der besonders die Arbeit von Brown und Morris (Transactions of the institute of brewing, 1893) hervorgehoben wird.

I. Das Rhizom des Hopfens. Die unterirdischen Sprosse unterscheiden sich von oberirdischen vor allem durch die Verkürzung der Internodien, die Färbung, den Mangel der Laubblätter, die Bewurzelung, die bedeutende Dicke und die fleischige Consistenz, die sie als Reservestoffbehälter kennzeichnet. Während des Knospenstadiums gleicht der unterirdische Spross im Bau dem oberirdischen; der Unterschied zwischen beiden tritt aber im Lauf der Entwickelung immer schärfer hervor. Vor allem ist es das Dickenwachsthum, in welchem das Rhizom den Laubspross bedeutend übertrifft. Grösser noch sind die anatomischen Unterschiede, besonders im Holzkörper, der im oberirdischen Internodium ausschliesslich aus Elementen mit verholzten Zellwänden besteht, während im Xylem des Rhizoms nur die Wände der trachealen Elemente Verholzung aufweisen, der grössere Theil hingegen aus dünnwandigem Parenchym mit reichlichen Reservestoffen besteht. Die starke Verdickung des unterirdischen Sprosses ist auch in erster Linie weniger auf die Ausbildung des Holzkörpers als auf die des Rindenringes zurückzuführen. Umkleidet wird das Rhizom von einer ziemlich mächtigen Korkschicht, die von zahlreichen Lenticellen durchbrochen ist. Die blattwinkelständigen Seitenzweige des Rhizoms bilden im Frühjahr den Ersatz für die Laubsprosse des Vorjahres. Ihr unterirdischer Basaltheil wird wieder Rhizom und liefert dann die Ersatzsprosse für das nächste Jahr. Die Vermuthung, dass die Bildung des Rhizoms ausschliesslich auf äussere Ursachen zurückzuführen sei, und dass jeder beliebige Theil eines Hopfensprosses durch geänderte Vegetationsbedingungen zum Rhizom umgestaltet werden könne, wurde durch Versuche bestätigt. So bildeten Laubprosse aus der Gipfelregion des Hopfenstockes, die als Stecklinge verwendet wurden, den unterirdischen Theil zum Rhizom aus; Holzkörper, Rinde und Bast wiesen durchaus den normalen Charakter des Rhizoms auf. Dasselbe Verhalten zeigten auch Absenker, die im Zusammenhang mit dem Mutterrhizom in die Erde eingelegt waren. Die Rhizombildung des Hopfens ist mithin nicht identisch mit der Knollenbildung der Kartoffel und der Rhizombildung von *Stachys affinis* und *St. palustris*, die von den Pflanzen unter allen Umständen angestrebt wird, sondern, soweit nicht die inhärente, erbliche Fähigkeit in Frage kommt, von Aussen inducirt. Als Ursache der rhizomartigen Ausbildung in die Erde gelegter Sprosse kommen die Lichtentziehung, die Verhinderung der Transpiration und die Berührung mit den Bodentheilchen in Betracht. — Die biologische Aufgabe des Rhizoms ist die Speicherung von Reservestoffen für die Ruheperiode, wofür der hohe Gehalt an Stärke in dem Rhizom und den Wurzelknollen im October spricht. Neben Stärke findet sich noch ein wasserlösliches Kohlehydrat, wahrscheinlich Rohrzucker. Im März führt das Rhizom Stärke nur im Cambiumringe in grösserer Menge; der Zellsaft ist zu dieser Zeit sehr reich an gelöstem Reservematerial, worunter besonders Glykose und ein invertirbares Kohlehydrat. Die Auffassung, nach welcher der Ruheperiode des Hopfens die Aufgabe zufallen

soll, die für den Stoffwechsel unbrauchbaren Reservestoffe (Stärke, Rohrzucker) in für die Ernährung geeignete Form (Glykose) überzuführen, hält der Verf. doch für bedenklich, da das Wachsthum immer der primäre Vorgang sei, und die Reactivirung der Reservestoffe doch erst durch das Wachsthum der Organe regulirt werde.

II. Die weibliche Blüthe des Hopfens. Verf. giebt zunächst eine sehr specielle Beschreibung des Baues der weiblichen Hopfenblüthen und des Blüthenstandes, bespricht dann die Krümmungen des Doldenstiels nach erfolgtem Vertrocknen der Narbe, die weder Lastkrümmungen, noch autonome Nutationsbewegungen darstellen, auch nicht Folgen negativen Heliotropismus sind, sondern eine Wirkung des positiven Geotropismus. Neben der Richtungsänderung des Blüthenstandes bestehen die am meisten charakteristischen Postflorationsvorgänge in der Vergrösserung der Deckblätter der Einzelblüthen und der Hochblätter der Zapfenachse, die sich bei ersterem auf das Vierfache der Länge und das Doppelte der Breite belaufen kann. Gleichzeitig vergrössern sich auch die Lupulindrüsen. Erst nach der vollen Entwickelung der Vorblätter wird das ätherische Oel zwischen Cuticula und Cellulosemembran der Drüsenhaarscheibe reichlicher abgesondert und nimmt die charakteristische gelbe Farbe an. Alle diese Postflorationsvorgänge sind unabhängig davon, ob die Bestäubung erfolgt ist oder nicht; die Menge des erzeugten Lupulins scheint indess davon abhängig zu sein. Die biologische Bedeutung des postfloral so enorm wachsenden Vorblattes ist die eines Flugorgans für die Nüsschen, während die Lupulinkörner ein Schutzmittel gegen Thierfrass bilden. Die Abwärtskrümmung des Kätzchenstiels stellt einerseits eine Schutzorientirung dar, andererseits aber auch eine Functionsorientirung, indem durch sie der Zapfen in die für die Ausstreuung des Samens günstigste Lage gebracht wird (wie bei *Pinus*, *Picea*, *Tsuga*, *Carpinus* etc.).

III. Der reife Hopfen und seine Conservirung. Verf. glaubt, dass in Anbetracht der Schwierigkeit, die Reife des Culturhopfens sicher zu beurtheilen, das beste Kriterium wohl immer darin besteht, ob die Lupulindrüsen mit Sekret völlig gefüllt sind. — Der gepflückte Hopfen wird langsam bei niederer Temperatur getrocknet, um die Verflüchtigung des ätherischen Oeles möglichst zu verhindern und die grüne Farbe zu erhalten. Während des Trocknens wird eine beträchtliche Menge der Bestandtheile verathmet. Die in den Mesophyllzellen vorhandene Stärke verschwindet völlig. Beim getrockneten Hopfen sind Deck- und Vorblätter im normalen Zustand kahnförmig, nach innen eingebogen, welcher geschlossene Bau gern gesehen wird. Diese concave Einbiegung scheint eine Folge des ungleichen Schrumpfens der beiden Epidermen zu sein, das wiederum auf verschiedenen Bau der Zellen infolge der ungleichen Transpirationsverhältnisse der Ober- und Unterseite zurückzuführen ist.

Während langsam getrocknete Dolden das Chlorophyll unversehrt behalten, werden Dolden, die vor Verlust des Wassergehaltes etwa durch Chloroform oder heisse Wasserdämpfe abgetödtet sind, bleich und missfarbig infolge der Zerstörung des Chlorophylls. Häufiger als diese zu vermeidende Farbänderung ist die »Roth-« oder Braunfärbung des Hopfens, deren Ursache gleichfalls jedesmal der vor dem Wasserverlust eintretende Tod der Zellen ist. So tritt infolge grosser Trockenheit in den noch am Stocke hängenden Zapfen die »rothe Lohe« auf; *Tetranychus telarius* verursacht den Kupferbrand; *Sphaerotheca castagnei* Fuck. färbt die Dolden roth. Zum Eintritt der Färbung ist immer eine Mischung von Zellsaft und Plasma nothwendig. Wahrscheinlich ist im Zellsaft ein farbloses Chromogen vorhanden, das sich mit Plasma gemischt an der Luft oxydirt, wofür einerseits das Ausbleiben der Braunfärbung in einer Wasserstoffatmosphäre spricht, andererseits auch die Möglichkeit durch Reductionsmittel (schweflige Säure) dieselbe rückgängig zu machen. Das fragliche Chromogen konnte bislang nicht isolirt werden: es dürfte zu den »Gerbstoffen« zu rechnen sein, also den Phenolen nahe stehen. Die Anwesenheit von Phloroglucin und Quercitrin im Hopfen verneint Verf. — In einem Falle trat die Braunfärbung erst bei der Aufbewahrung im Winter auf und erwies sich als ansteckend; in diesem Falle war ein *Penicillium*-Mycel die Ursache. Die Entstehung von Trimethylamin, das zuweilen im trocknenden Hopfen gefunden wird, beruht auf einer Gährung des Hopfens durch Vermittelung von Bacterien. In durch Entwickelung von Bacterien selbsterwärmtem Hopfen fanden sich vorzugsweise fluorescirende Bacterienformen (dem *Bacillus fluorescens putidus* Flügge ähnlich). Das Hauptmaterial zur Entwickelung von Trimethylamin dürften die Eiweisskörper und daneben Lecithin und Cholin sein.

IV. Ueber die Abhängigkeit des Blühens der weiblichen Hopfenpflanzen von inneren und äusseren Ursachen. Verf. glaubt nicht, dass Phosphorsäure auf die Blüthenproduction von Einfluss sei; Versuche darüber in Töpfen ergaben ein negatives Resultat. Der Einfluss der Beleuchtung auf die Blüthenbildung wurde nicht untersucht, wohl aber wurden Versuche angestellt, um die correlativen Beziehungen der Blüthenstände zu den Laubblättern

kennen zu lernen. Zu dem Zweck wurde der eine von zwei möglichst gleichmässig entwickelten, ca. $3^1/_2$ m langen Sprossen vor der Blüthenstandanlage (Anfang Juni) an der Spitze auf etwa $^1/_2$ m Länge entblättert und durch tägliches Abkneipen der neugebildeten Blätter die obere Sprosshälfte blattlos gehalten. Dieser Theil verlängerte sich noch über 1 m im Lauf der Vegetationsperiode. Nach 14 Tagen zeigten sich die ersten Blüthenanlagen, die sich derart entwickelten, dass die untersten Deckblätter der Kätzchen abnorm vergrössert, und dunkelgrün gefärbt, aber sonst normal gebaut waren und die ganze Dolde einschlossen. Die sonst nur als kleines Spitzchen zwischen den Stipeln der Zapfenachse vorhandene Laubblattanlage entwickelte sich zum Laubblatt, welches selbstthätig assimilirte, wie durch die Jodprobe nachgewiesen wurde. Eine Verkümmerung der Sexualorgane infolge der Verlaubung der Blüthenstände zeigte sich nicht. Die Vorblätter der Blüthen blieben normal. Der Versuch zeigte also, dass die Hochblätter der Kätzchenspindel Hemmungsbildungen von Laubblättern sind, und dass zwischen beiden eine Correlation besteht, derart, dass bei Entfernung der ersteren die letzteren sich als Laubblätter ausbilden. Die Verlaubung der Dolde ist auch aus der Praxis bekannt.

Um die Wirkung des Wurzelstockschnittes auf den Blüthenansatz zu untersuchen, wurden sechs nicht geschnittene Hopfenpflanzen gewählt, die in Stellung mit sechs ähnlichen, aber Ende März geschnittenen Stöcken abwechselten. Während die geschnittenen Wurzelstöcke durchschnittlich 2—3 Sprosse trieben, bildeten die nicht geschnittenen eine grosse Anzahl derselben, die, nachdem sie grösstentheils entfernt worden, stets durch neue ersetzt wurden. Bei dem grossen Stoffverbrauch für die beseitigten Sprosse blieben die stehen gebliebenen in der Entwickelung bedeutend hinter den geschnitteneu zurück; desgleichen erwiesen sich die Blätter kleiner und leichter (bei gleicher Blattfläche). Die Blüthezeit trat beim nichtgeschnittenen Hopfen 2 Monate später ein, und die Blüthen waren spärlicher. Der schwächere Blüthenansatz war eine Folge der mangelhaften vegetativen Entwickelung. Förderung des vegetativen Wachsthums bewirkt beim Hopfen auch eine solche des Blüthenansatzes, da die Blüthenbildung hier auf Kosten der in derselben Vegetationsperiode erzeugten Assimilate geschieht. Hemmungen des Wachsthums haben daher nicht wie bei Obstbäumen einen reicheren Blüthenansatz zur Folge.

E. Kröber.

Seward, A. C., Catalogue of the Mesozoic Plants in the Department of Geology British Museum. The Wealden Flora I. Thallophyte-Pteridophyta. London 1894. 8. 197 p. with 11 Tab.

Mit dem Fortschreiten der Ausarbeitung der Cataloge des British Museum wird die Uebersicht über die dort aufgehäuften Schätze mehr und mehr erleichtert, und es ist schon deshalb ein jeder neuer Band als eine willkommene Erscheinung zu begrüssen. Mehr als gewöhnlich gilt das aber für das vorliegende Bändchen, dem hoffentlich der 2. Theil bald nachfolgen wird. Denn hier haben wir es zum grossen Theil mit einer Origiualarbeit zu thun, der ein äusserst werthvolles, bislang noch gar nicht benutztes Material, die Suite der Rufford-collection nämlich, zu Grunde liegt. Und diese Rufford'sche Sammlung enthält ein ungeheures Material der Wealdenschicht von Hastings, viel mehr und bessere Stücke als bisher zur Untersuchung gekommen waren. Davon konnte Referent sich überzeugen, als er seinerzeit die eben angekommene, noch beisammenstehende Sammlung zu durchmustern Gelegenheit hatte. Für 2 der charakteristischen Wealdenfarne werden die Fructificationen beschrieben, nämlich für *Sphenopteris Mantelli* (*Onychiopsis* Seward) und für *Sphenopteris Göpperti* Dunck., die als *Ruffordia* n. g. zu den Schizaeaceen gebracht wird. Eine weitere Farngattung *Nathorstia* ist, wie der Verf. selbst sagt, p. 145 gänzlich provisorischer Natur.

H. Solms.

Wörnle, Paul, Anatomische Untersuchung der durch Gymnosporangium-Arten hervorgerufenen Missbildungen. Inaugural-Dissertation. 60 S. mit 26 Fig. im Text.

(Separat-Abdruck aus Forstl.-naturwiss. Zeitschrift. 1894.)

Während die in den letzten Jahren ausgeführten Untersuchungen über die Gymnosporangien fast ausschliesslich den Entwickelungsgang derselben zum Gegenstande haben, unternimmt P. Wörnle eine anatomische Untersuchung, die sich namentlich auf diejenigen Veränderungen bezieht, welche die Nährpflanzen durch die Pilze erleiden.

Am eingehendsten hat Verf. die einheimischen Gymnosporangien untersucht, unter denen er zunächst die bekannten drei älteren Arten unterscheidet, *G. juniperinum*, *clavariaeforme* und *Sabinae*. Das von Plowright aufgestellte *G. confusum*, das inzwischen auch auf dem Continent

nachgewiesen ist, erwähnt Verf. nur in einer Fussnote; das von Hartig aufgestellte *G. tremelloides* hält er für identisch mit *G. juniperinum*. Diese letztere Ansicht scheint mir nicht genügend begründet zu sein. Aus den mir bekannten [1]) Versuchsergebnissen ist weder die Identität noch die Verschiedenheit der beiden Gymnosporangien und der zugehörigen Aecidien mit Sicherheit abzuleiten, obgleich das Ergebniss der Versuche Plowright's und die morphologischen Unterschiede der *Roestelia*-Formen, die von Tubeuf wohl etwas unterschätzt hat, mir mehr für die Verschiedenheit zu sprechen scheinen. Nimmt man dazu die auf Grund neuerer Culturversuche sich immer häufiger ergebende Nothwendigkeit, alte Sammelspecies in eine Reihe morphologisch nicht zu unterscheidender, aber biologisch wohl getrennter Arten zu zerlegen, so erscheint es wünschenswerth, dass die Frage nach dem Verhältniss von *Gymnosporangium juniperinum* zu *G. tremelloides* einer erneuten Prüfung durch sorgfältige Culturversuche unterzogen werde. — In Bezug auf die nadel- und die zweigbewohnende Form des *G. juniperinum* (= *tremelloides*) kommt Verf. jedoch auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Resultat, dass sie wahrscheinlich zwei verschiedene Arten repräsentiren.

Die Einzelheiten der sehr eingehenden Untersuchungen des Verf. lassen sich in einem kurzen Referate nicht wiedergeben; es sollen daher nur einige Hauptpunkte angegeben werden. Da eine der auffälligsten Wirkungen der Pilze die Anschwellung der Zweige ist, so stellte Verf. zahlreiche Messungen der Dicke der Rinde und der einzelnen Jahrringe im Holze an den erkrankten Theilen an. Anschaulicher als die in Tabellen zusammen gestellten Zahlen wirken die im Text gegebenen Abbildungen einzelner instructiver Beispiele. Die Anschwellung, die bei *G. juniperinum* eine einseitige, dagegen bei *G. Sabinae* und bei *G. clavariaeforme*, bei letzterem wenigstens meist vom 2. Jahre an, eine allseitige ist, betrifft sowohl Rinde wie Holz; am besten verfolgen lässt sie sich an den Jahrringen und man kann danach Zeit und Ort der Infection bestimmen. In Bezug auf die Geschwindigkeit der Dickenzunahme der Ringe nach der Infection und die Wiederabnahme der Dicke der folgenden Ringe bei längerer Wirkung des Pilzes verhalten sich die drei Arten verschieden. Besonders auffällige anatomische Veränderungen bewirkt *G. juniperinum*. Das inficirte Holz erscheint durch breite Parenchymstreifen, die in der Richtung der Markstrahlen verlaufen und wesentlich aus diesen durch Wucherung hervorgehen, zerklüftet. In etwas anderer und schwächerer Ausbildung finden sich derartige Parenchymstreifen auch in dem von den beiden andern Arten inficirten Holze. Auch der feinere Bau des Holzes selbst wird verändert; die Tracheiden werden durch *G. juniperinum* sehr dünnwandig und unregelmässig in der Querschnittsform, das durch die anderen Arten inficirte Holz enthält dagegen nur äusserst dickwandige, locker verbundene Tracheiden von rundem Querschnitt, die von den zahlreichen, wuchernden Markstrahlen durchzogen werden. Ebenso erleidet der Bast ziemlich tiefgreifende Veränderungen. Nach dem Abfallen der Sporenlager bildet sich ein korkartiges Vernarbungsgewebe, auch an den von der einen Form des *G. juniperinum* bewohnten Nadeln. Dasselbe wird aber, wenigstens bei *G. juniperinum*, von den Sporenlagern des nächsten Jahres wieder gesprengt. Der Bau der Sporenpolster zeigt auch Verschiedenheiten, durch die sich zugleich das verschiedene Verhalten derselben beim Aufquellen und Wiederaustrocknen erklärt.

Weniger eingehend hat Verf. vier amerikanische Gymnosporangien untersucht, nämlich *G. Ellisii*, *biseptatum*, *clavipes* und *Macropus*. In Bezug auf diese, sowie weitere Einzelheiten, sei auf das Original verwiesen.

Klebahn.

---

[1]) Der Verfasser giebt zu seiner Ansicht leider keine Litteraturnachweise. Meine Bemerkungen beziehen sich auf folgende Arbeiten: Oersted, Oversigt K. danske Vid. Selsk. Forh. 1866, p. 192. Rathay, Oesterr. Bot. Zeitschr. XXX, 1880, p. 241—244. Plowright. Grevillea XI, 1883, p. 52—57. Journ. Linn. Soc. London XXIV, 1888, p. 93—100. British Ured. and Ust. p. 235—236. Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten. 1882. p. 56. Rostrup, Meddel. bot. Foren. Kjöbenhavn II. 1888, p. 88. Nawaschin, Script. bot. horti petropolitani, 1888 (?), p. 177. v. Tubeuf, Centralbl. für Bacteriologie und Parasitenkunde. IX. 1891, p. 90—91.

Bericht über Indigo-Untersuchungen ausgeführt an der Versuchsstation zu Klatten (Java) von **C. J. van Lookeren-Campagne.**

(Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. XLIII. Heft 6. 1894.)

Schunck hatte gezeigt, dass in *Isatis tinctoria* ein Glykosid, das Indikan, enthalten ist, aus dem sich Indigblau durch Einwirkung verdünnter Säuren z. B. gewinnen lässt. Verf. zeigt nun, was nach ihm bisher nicht bekannt war, dass die Verhältnisse bei den *Indigofera*-Arten ebenso liegen. Er findet nämlich im dem alcoholischen Blätterextracte nach Zersetzung des Indikans mit Oxalsäure Indigblau und einen reducirenden Zucker, den er für Dextrose hält.

In der Praxis werden bekanntlich die abgeschnittenen Theile der Indigopflanzen 6—7 Stunden mit Wasser stehen gelassen und dann der Extract durch Schlagen mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung gebracht; es scheidet sich dann Indigo in grosser Menge ab. Andererseits enthält der ausgepresste Saft frischer Indigoblätter eine sehr kleine Menge fein vertheilten Indigos und es bildet sich kein weiterer Indigo, wenn man jetzt sofort Luft durch die Flüssigkeit leitet, weil das Indikan durch den Sauerstoff der Luft direct nicht zersetzt wird. Es muss also während des Einweichens der Blätter das Indikan umgewandelt werden, und Verf. ist der Ansicht, dass diese Umwandlung nicht, wie man bisher wohl annahm, durch Bacterien, sondern durch ein Ferment, welches in den Blattzellen selbst in sehr kleiner Menge enthalten ist, ausgeführt wird und zwar in der Weise, dass aus dem Indikan Indigweiss und Zucker entsteht. Der Verf. konnte dieses Ferment nicht isoliren, vermochte aber zu zeigen, dass Bacterien bei der in Rede stehenden Umwandlung nicht im Spiel sein können, weil die Indikanumwandlung auch im Wasser von 55° und in solchem, welches 2—5% Karbolsäure oder 0,1% Sublimat enthält, vor sich geht. Eine rein chemische Umwandlung hält er für ausgeschlossen; da reines Indikan in alkalischer Lösung sich nicht zersetzt, so kann auch die alkalische Reaction des Extractes an sich die Umwandlung des Indikans nicht bewirken.

Weiter kommen aber nach Verf. keine Stoffe in der Pflanze vor und bilden sich auch später nicht, die das Glykosid zerlegen. Dieser Punkt der Beweisführung ist offenbar schwach; vor Allem scheint Verf. merkwürdigerweise versäumt zu haben, seine Fermenttheorie durch den Nachweis zu stützen, dass der durch mehrstündiges Auslaugen der Indigoblätter hergestellte und dann aufgekochte Extract auf nachher zugesetztes Indikan nicht mehr wirkt.

Wenn man ausgepressten Blattsaft dialysirt, so geht das Indikan als Krystalloid durch die Membran und das Ferment bleibt zurück. Daher bildet sich während der Dialyse ziemlich viel Indigo innerhalb und nur eine Spur ausserhalb der Membran. Das Ferment soll durch Alcohol gefällt werden und der damit behandelte Extract, wenn er nach Zusatz von Lauge an der Sonne eingedampft wird, kein Indigo, wohl aber bei Gegenwart von Säure geben. Wie Verf. diese Beobachtung mit seiner Fermenttheorie vereinbart, ist mir unverständlich geblieben.

Der Verf. stellt sich weiter vor, dass die Umwandlung des Indikans im Protoplasma der Zellen der im Wasser fermentirenden Blätter vor sich geht und das Indigweiss nur deshalb erst nach ungefähr 2 Stunden anfängt regelmässig im Extract gelöst zu werden, weil erst das durch das hineindiffundirende Wasser abgestorbene Protoplasma das Indikan (soll jedenfalls heissen Indigweiss) diffundiren lässt. Im Indigoniederschlag findet sich Kalk und Phosphorsäure, z. B. in einer heiss gewaschenen Probe 6,4% kohlensäurefreie Asche, worin 62,7% Kalk und 26,5% Phosphorsäure waren. Dies erklärt Verf. in der Weise, dass das in den Zellen entstandene Indigweiss dem Plasma oder den Membranen Kalk, vielleicht auch Kali, Natron und Magnesia entzieht und so in alkalische Lösung geräth, während beim nachherigen Oxydiren der Kalk und die anderen Körper frei werden und ersterer durch die in der Flüssigkeit anwesende Kohlensäure und Phosphorsäure mit dem Indigblau gefällt wird.

Den Indigo-Ertrag per Bahoe (0,71 hectar) fand Verf. = 23,5 kg. beim ersten Schnitte, glaubt aber, dass in der Praxis meist nicht so viel erhalten wird. Diese Angabe bezieht sich auf die Guatemala-art der *Indigofera*, wenn $7^1/_2$ Stunden bei 27,5° fermentirt wird, wobei 0,191—0,225% des Pflanzengewichts an mit Salzsäure gewaschenem Indigo gefunden wurde.

Alfred Koch.

Smith, Jared G., North American Species of Sagittaria and Lophotocarpus. 37 S. m. 29 Tafeln.

(From the sixth annual report of the Missouri Botanical Garden, 1894.)

Seit dem Tode von Georg Engelmann hat sich Niemand eingehend und selbstständig mit den mannigfachen, aber schwierigen Formen der nordamerikanischen Sagittarien beschäftigt. Jetzt hat dies aber der Verfasser der vorgenannten Arbeit in gründlicher Weise gethan. Es lagen ihm dazu sehr umfangreiche Materialien (u. a. etwa 2000 Herbariums-Exemplare) vor, nämlich ausser den Pflanzen, Notizen und Zeichnungen des Engelmann-schen Herbariums die Vorräthe der meisten grösseren öffentlichen und Privat-Sammlungen von Nordamerika.

Micheli und mir folgend, trennt Smith das Genus *Lophotocarpus* Durand (*Lophiocarpus* Micheli) von *Sagittaria* und charakterisirt beide folgendermaassen:

Sagittaria: Perennial, monoecious or dioecious with the fertile flowers never perfect; filaments inserted above the receptacle.

Lophotocarpus: Annual (at least the North-American species); flowers perfect or staminate; filaments hypogynous.

Er unterscheidet 22 nordamerikanische Arten von *Sagittaria*, von denen nur eine (*S. montevidensis*) auf Ballastplätze in California und Nordcarolina eingeschleppt wurde, eine auch in Asien vorkommt, alle anderen aber endemisch sind. Engelmann und mir folgend, betrachtet Smith die nordamerikanische *S. varibilis* Engelmann als verschieden von der europäischen *S. sagittifolia*; dagegen erklärt er sie für identisch mit *S. latifolia* Willdenow (1806).

Zur Charakterisirung benutzt Smith namentlich die Wuchsverhältnisse (Knollenbildung etc.), Form und Länge der Blüthenstiele, Form und Länge der Deckblätter, Kelchblätter, Staubfäden, Staubbeutel und Früchtchen, Behaarung der Staubfäden, endlich auch die relative Form und Länge der basalen Lappen der Laubblätter verglichen mit dem Mittellappen. Der Umriss der Laubblätter kann nur mit grosser Vorsicht und unter Berücksichtigung der Wuchsverhältnisse der Pflanze herangezogen werden.

Von *Lophotocarpus* zählt Smith auf: *L. calycinus* (Engelmann) Smith und *L. guyanensis* (H. B. K.) Micheli. Die letztgenannte Art muss aber gleichfalls die Autoren-Bezeichnung Smith erhalten; denn Micheli kannte ja den Namen *Lophotocarpus* noch nicht, welchen erst Th. Durand, Index generum plantarum, 1888, S. 627 (im Register unten rechts) für *Lophiocarpus* Micheli (p. 452) mit Rücksicht auf die ältere Chenopodiaceen-Gattung: *Lophiocarpus Turczaninow* (p. 335) substituirte.

Auf S. 32—34 giebt dann Smith noch eine besondere Aufzählung der mexikanischen Sagittarien.

Die 29 Tafeln (!: wie schwer würde es wohl in Europa halten, die Mittel zu soviel Tafeln für eine Monographie zu erhalten) sind von Miss Grace E. Johnson in sicheren Zügen und offenbar sehr naturgetreu gezeichnet. Die Verkleinerungen der Gesammtbilder sind in den Erklärungen angegeben, alle Analysenzeichnungen aber (soweit nicht ausdrücklich Anderes bemerkt ist) sehr zweckmässig in 10-facher Vergrösserung gegeben.

Die Arbeit macht, obwohl die Zahl der unterschiedenen Arten ja eine überraschend grosse ist, doch einen sehr guten Eindruck. — Die »lineae pellucidae« in der Blattfläche, welche, wie ich gezeigt habe, bei manchen Arten von *Echinodorus* so gute Merkmale abgeben, sind nicht erwähnt. Sollten sie nicht auch bei manchen *Sagittaria*-Arten in charakteristischer Weise vorkommen?

Fr. Buchenau.

Hehn, Victor, Culturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien. Sechste Auflage, herausgegeben von O. Schrader, mit botanischen Beiträgen von A. Engler. Berlin, Gebr. Bornträger. 1894. 8. 625 S.

Die vorliegende Neuausgabe des mit Recht so hoch gewertheten und berühmten Buches ist für Jedermann unentbehrlich, der sich für den behandelten Gegenstand interessirt. Sie giebt Hehn's unveränderten Text, lässt aber den einzelnen Abschnitten Anmerkungen folgen, die, soweit sie von Engler's Feder stammen, die einschlägigen Ansichten der Botaniker den Philologen darbieten, soweit sie vom Herausgeber herrühren, die Resultate neuerer Sprachforschung für die Naturwissenschaftler zusammenfassen. Auch von Nehring hat sich dieser in zoologischen Fragen Rath geholt, wie man zum Beispiel in der Anmerkung zum Artikel über das Pferd finden wird. Die botanischen Anmerkungen sind im Allgemeinen kurz gefasst, bringen aber vielerlei neues oder wenig bekanntes Material zur Beurtheilung der einschlägigen Fragen und sind auch da werthvoll, wo nicht Jedermann unter den Botanikern mit ihrem Verf. einverstanden sein wird. Dieser ist im Allgemeinen bestrebt, die vielfach etwas weit gehenden Consequenzen Hehn's einigermaassen einzuschränken, in mehreren Fällen, z. B. beim Weinstock und dem Oelbaum, betont er, ähnlich wie dies früher vom Ref. für den Feigenbaum geschehen war, dass man schärfer, als Hehn es that, zwischen der Heimath eines Gewächses und dem Ursprungsgebiet der cultivirten Formen desselben unterscheiden müsse.

H. Solms.

Inhaltsangaben.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1894. Juni. Heft 6. J. Dufour, Ueber die mit *Botrytis tenella* zur Bekämpfung der Maikäferlarven erzielten Resultate. — R. Hartig, Sonnenrisse und Frostrisse an der Eiche (1 Taf.). — **Juli. Heft 7.** R. Weber, Ergebnisse von Stammanalysen an Fichten und Weisstannen im bayerischen Walde (10 Abb. im Texte). — A. Baumann, Die Moore und die Moorcultur in Bayern (Forts.). (2 Abb. im Texte und 1 Karte.) — **August. Heft 8.** Fr. Thomas, Dauerfaltungen der Rothbuchenblätter als Folge der Einwirkung von Arthropoden. — G. Henschel, Abnorme Rindenbildungen an Fichte (*Picea excelsa* Lk.) und Weisstanne (*Abies pectinata* Dec.). (1 Abbild. im Texte.)— F. Ludwig, Dendropathologische Notizen.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1894. Juni. P. Magnus, Wie ist die Pilzgattung *Laestadia* zu bezeichnen? — H. Braun, Ueber einige kritische Pflanzen der Flora von Niederösterreich. — F. Kränzlin, Orchidaceae Papuanae. — J. Bornmüller, Florula insulae Thasos. — A. v. Degen, Ueber einige orien-

talische Pflanzenarten. — J. Freyn, Plantae novae orientales. — F. Arnold, Lichenologische Fragmente.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. 71. Jahresbericht. 1893. Botanische Sektion. Stenzel, Ueber pelorische Durchwachsungen der Blüthen von *Linaria vulgaris.* — G. Limpricht, Ueber die Familie der Bartramiaceae. — Stenzel, Ueber abweichende Zahlen in Blüthenkreisen. — Cohn, Anomale Früchte von *Citrus Limonum.* — Rosen, Mittheilungen aus dem Gebiete der botanischen Mikrotechnik. — Stenzel, Ueber abweichende Blüthen von Orchideen. — R. Krull, Ueber Infectionsversuche und durch Cultur erzielte Fruchtkörper des Zunderschwammes *Ochroporus fomentarius* Schroet. — Hellmann, Ueber Primulaceen. — Th. Schube, Ueber eine Arbeit von Scharlock, betr. angebliche Hybride zwischen *Ranunculus auricomus* und *cassubicus* einerseits, *R. montanus W. major* β Koch andererseits in Schlesien. — Cohn, Ueber Erosion von Kalkgestein durch Algen. — Cohn, Ueber Formaldehyd und seine Wirkungen auf Bacterien. — Th. Schube, Ueber die sicilianische Frühjahrsflora. — J. Schroeter, Zur Entwickelungsgeschichte der Uredineen. — Rosen, Ueber Beziehungen zwischen der Function und der Ausbildung von Organen am Pflanzenkörper. — E. Fieck und Th. Schube, Resultate der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1893.

Botanical Gazette. 15. May. 1894. J. Hill, *Quercus Leana.* — W. Olive, Histology of Pontederiaceae (1 pl.). — A. Setchell, Notes on Ustilagineae (1 pl.). — C. Newcome, Influence of mechanical resistance on life-period of cells.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 25. May. 1894. G. Britton, Revision of *Physcomitrium* (7 pl.). — L. Pollard, *Cassia* in N. America. — F. Atkinson, Revision of linosporous species of N. American graminicolous Hypocreaceae. — H. Schrenk, Teratological Notes (1 pl.). — L. Scribner, New or noteworthy Grasses.

Gardener's Chronicle. 26. May. 1894. *Myrosma nanu* Baker sp. n. — T. Druery, An aposporous Hart's-tongue. — **2. June.** *Stenospermatium multiovulatum* E. Br., *Megaclinium nummularia* Wendl. & Kränzl., *Bolbophyllum Hookerianum* Wendl. & Kränzl. spp. nn. — **9. June.** *Tulipa Sprengeri* Baker sp. n.

The Journal of Botany. Nr. 379. Vol. XXXII. July 1894. J. Whitehead, North Derbyshire Mosses. — E. F. Linton, Two new Willow-hybrids. — A. Bennett, Notes on Potamogetons (cont.). — J. Britten, Anne Pratt. — A. Ley, Additions to the Flora of Herefordshire. — E. S. Marshall, What is the true rank of *Salix Sadleri* Syme? — E. F. Linton, A new British *Rubus.* — Short Notes. — Note on *Ipomoea.* — Sori on barren Frond of *Botrychium.* — *Claytonia perfoliata* in Shropshire. — New Variety of *Hieracium Dovrense* Fries. — *Erysimum repandum* in Cornwall. — *Salix viridis* Fr. in S. Somerset. — *Aponogeton distachyon* at Hampstead.

Transactions of the Linnean Society. 2. S. IV. pt. 1. May. The Plants of Milanji, Nyasa-land.

Scientific Memoirs by Medical Officers of the Army of India. Edited by Surgeon Major-General with the Government of India. **Part VIII. 1894.** Cunningham, The Results of continued Study of Various Forms of Comma-Bacilli occurring in Calcutta (2 pl.). — King, Description of two new species of *Cinchona* (2 pl.).

Revue internationale de Viticulture et d'Oenologie. T. I. Nr. 5. A. Kien, La viticulture dans la république Argentine. — E. Chuard, La maladie des vins cassés.

Bulletin de la Société Linnéenne de la Normandie. 4. Sér. Vol. 7. Fasc. 3 et 4. Caen 1894. Bertot, Sur la *Viola Bertoti.* — Husnot, Compte-rendu de l'excursion botanique faite par la Société aux environs du Plessis-Grimoult. — Raph. Ménager, Herborisation aux environs de Laigle (Orne). — O. Lignier, Sur quelques faits intéressants pour la Flore du Calvados et la biologie végétale. — A. Chevalier, Catalogue des plantes vasculaires de l'arrondissement de Domfront avec notes critiques et observations biologiques.

Bulletin de la Société Botanique de France. Tome XLI. Nr. 3. Séance du 9. Mars 1894. Hue, Lichens des forêts de Saint-Germain-en-Laye et de Marly. — B. Martin, Les *Scleranthus uncinatus* des Cévennes doit-il prendre à l'avenir la dénomination de *S. polycarpos* L.? — H. de Vilmorin, Sur un *Salpiglossis sinuata* saus corolle. — A. Chatin, Importance de la localisation des organes dans l'appréciation de l'élévation des espèces végétales. — **Nr. 4. Séance du 13. Avril 1894.** P. Duchartre, Note sur des fleurs soudées d'un Bégonia tubereux. — Gain, Sur une galle du *Chondrilla juncea.* — Bourquelot, Sur la nature des hydrates de carbone insolubles entrant dans la composition du Lactaire poivré. — Van Tieghem, Sur les *Loxanthera*, *Amylotheca* et *Treubella*, trois genres nouveaux pour la tribu des Élytranthées dans la famille des Loranthacées. — Gagnepain, Nouveaux cas tératologiques. — Trabut, L'*Aristida ciliaris* et les Fourmis. — Observations de M. Duchartre sur un cas de croissance en spirale du tubercule de l'Igname de Chine. — **Séance du 27. Avril.** Décès de M. Faré. — Daveau, Note sur deux *Cyperus* de la région méditerranéenne (Pl. IV). — P. Vuillemin, Sur la structure du pédicelle des téleutospores chez les Puccininées. — Clos, Du démembrement du genre *Hypericum* et d'une singulière méprise afférente à l'*Helodes* d'Adanson. — F. Camus, Découverte par M. Morin de l'*Hymenophyllum Wilsoni* Hook. dans les Côtes-du-Nord. — — A. Chabert, Les variations à fleurs rouges de certains *Galium.* — Observations de MM. Duchartre et Malinvaud.

Revue génerale de botanique. Tome sixième. Nr. 65. 15. Mai 1894. Ch. Naudin, Observations sur le climat et les productions du littoral de la Provence. — W. Palladine, Sur le role des hydrates de carbone dans la résistance à l'asphyxie chez les plantes supérieures. — M. L. Trabut, Note sur les *Marsilea* d'Algérie (avec une planche). — H. Jumelle, Revue des travaux de physiologie et chimie végétales, parus de Juin 1891 à Août 1893 (avec figures dans le texte). (Suite.) — A. Hue, Revue des travaux sur la description et la géographie des Lichens, publiés en 1892 et 1893.

Journal de Botanique. 16. May. N. Patouillard, Les Terfèz de la Tunisie. — J. Vesque, La tribu des Clusiées.

The Botanical Magazine. Vol. VIII. Nr. 87. 20. May 1894. S. Ikeno, On the Behaviour of the Nuclei during the Conjugation of *Zygnema.* — K. Sawada, Short Biography of the late Mr. H. Kaku. — J. Matsumura, Notes on Flowers. — S. Matsuda, On *Sagittaria.* — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — J. Shimoyama, Chemical Researches on the *Aconitum* and other Plants (Cont. from Nr. 73). — S. Matsuda and B. Yasui, Botanical Excursions to Izu and Sagami. — T. Makino, Revision of the Japanese Species of *Andromeda, Pieris* and *Enkianthus.* — Miscel-

laneous: Mr. Bean's Classification of Hardy Bamboos. — Miscellaneous Notes on the Plants of »Yōjōshokū«. — Bacteria. — The late Mr. M. Nonoyama. — Query. — Proceedings of the Tōkyō Botanical Society.

Neue Litteratur.

Allen, T. F., The Characeae of America. Part II. Fasc. 1. New York. 1893. 4. 8 p. with 14 plates.

Atkinson, F., The Study of the Biology of Ferns by the Collodion Method, for advanced and collegiate Students. London, Macmillan. 8vo.

Baenitz, C., Lehrbuch der Botanik in populärer Darstellung. Nach method. Grundsätzen für gehobene Lehranstalten, sowie zum Selbstunterrichte bearb. Mit 1468 Abbildgn. auf 522 in d. Text gedr. Holzschn. u. 1 (farb.) pflanzengeograph. Karte. 6. Aufl. Bielefeld, Velhagen & Klasing. gr. 8. 356 S.

Beobachtungen der Station zur Messung der Temperatur der Erde in verschiedenen Tiefen im botanischen Garten zu Königsberg i. Pr. Jan. bis Dec. 1889. Hrsg. von E. Mischpeter. (Aus: Schriften der physikal.-ökonom. Gesellschaft in Königsberg.) Königsberg i. Pr., Wilh. Koch. gr. 4. 16 S.

Bordoni-Uffreduzzi, I microparassiti nelle malattie infettive: manuale pratico di batteriologia. Seconda edizione completamente rifusa ed annotata. Fasc. 1-8. Milano, Francesco Vallardi. 1893. 8. 320 p.

Briosi, G., e F. Cavará, I Funghi parassiti delle Piante coltivate od utili essiccati, delineati, e descritti. Fasc. IX. Pavia 1893. 4. 25 specie essiccate (n. 201—225) c. 25 p. di testo e molte figure.

Briquet, J., Les labiées des Alpes maritimes. Etudes monographiques sur les labiées qui croissent spontanément dans la chaîne des Alpes maritimes et dans le département de ce nom. Partie II: Genres *Prunella, Stachys, Ballota, Dracocephalum, Lamium, Leonurus, Sideritis, Marrubium, Nepeta, Melissa, Hyssopus, Melittis, Satureja* et *Glechoma*. Basel, Georg & Co. 1893. 8. 408 p. avec fig.

Bush, B. F., Plants of Southeastern Missouri. (V. Annual Report of the Missouri Bot. Garten. April 1894.)

Clark, C. H., Practical Methods in Microscopy. With Illustrations and Photomicrographs. (Boston) London. 12mo.

Clautriau, G., Localisation et Signification des Alcaloïdes dans quelques graines. (Ann. de la Soc. belge de Microscopie [Mémoires] t. XVIII. 1894.)

—— L'azote dans les capsules de Pavot. (Bull. de la soc. belge de Microscopie t. XVIII.)

Cooke, M. C., Romance of Low Life among Plants: Facts and Phenomena of Cryptogamic Vegetation. With numerous Woodcuts. London 1893. 8vo.

Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University. New Series Nr. VI. I. The North American Alsineae. II. Description of new and hitherto imperfectly known plants contained in C. G. Pringle's Mexican collections of 1892 and 1893. III. Notes upon the genus *Galinsoga*. IV. Miscellaneous notes and new species. By B. L. Robinson. (From the Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. XXIX. May 23. 1894.)

Eaton, D. C., The Ferns of North America. New edit. 2 vol. Boston 1893. 4. with many coloured plates.

Kurtz, F., Eine neue Nymphaeacee aus dem untern Miocän von Sieblos in der Rhön (*Nymphaeites rhoenensis*). (Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1893.) 1 Holzschn.

—— Dos viajes botánicos al Rio Salado superior (Cordillera de Mendoza ejecutados en los años 1891—92 y 1892—93. (Boletin de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, tomo XIII.) Buenos Aires 1893.

Lehranstalten, Die land- und forstwirthschaftlichen, in den im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern nach dem Stande zu Ende März 1894. Zusammengestellt im k. k. Ackerbau-Ministerium. (Aus: Land- und forstwirthschaftl. Unterrichts-Ztg.) Wien, Alfred Hölder. Lex.-8. 17 S.

Linton, E. F. and **W. R., R. P. Murray** and **W. Moyle Rogers,** Sets of British Rubi. Fasc. I. Nr. 1—25. Fasc. II. Nr. 26—50. London 1893. Fol.

Ochsenius, Karl, Unsere Kohlen (1 Taf.). (»Glückauf«, Berg- und Hüttenmännische Zeitung in Essen 1894. Nr. 36, 38, 39.)

Oliver, D., and **W. H. Fitch,** Illustrations of the principal natural Orders of the Vegetable Kingdom. New edition. London, Chapman & Hall. 1893. Roy. 4. 112 p. with 109 coloured plates.

Smith, Jared G., North American species of *Sagittaria* and *Lophotocarpus*. (Printed in advance from the Sixth Annual Report of the Missouri Botanical Garden.) Issued 24. May 1894.

Sielain, R., Atlas de poche des plantes des champs, des prairies et des bois à l'usage des promeneurs et des excursionistes. Paris, Ch. Delagrave. 1894. 16. 328 p. avec 151 pl.

Trelease, William, Further Studies of Yuccas and their Pollination. (St. Louis, Rep. Miss. Bot. Garden 1893.) 8. 46 p. with 19 plates.

Wèvre, A. de, Recherches sur la technique microchimique des albuminoïdes (Extrait du Bulletin de la Société belge de Microscopie t. XX. 1894).

Wiesner, J., Elementi di botanica scientifica. Traduzione italiana fatta sull' ultima edizione originale dal prof. R. F. Solla. Vol. I (Anatomia e fisiologia delle piante), fasc. 7—8. 80 p. 1892. Volume II (Organografia e sistematica delle piante), fasc. 9—16. 320 p. 1893. Volume III (Biologia delle piante), fasc. 17—24. Milano, Francesco Vallardi. 1893. 8.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 16. 16. August 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Klebahn, H., Culturversuche mit heteröcischen Uredineen. II. Bericht 1893. 24 S. 1 Taf.

(Sonderabdruck aus Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. IV. Bd. Heft 1, 2 und 3.)

Der Verf. hat seine im vorigen Jahrg. (S. 229 ff.) dieser Ztg. referirten, mühsamen Untersuchungen über die heteröcischen Uredineen in dankenswerther Weise fortgesetzt und ist zu neuen, überaus wichtigen Einzelergebnissen gelangt.

1. *Coleosporium Tussilaginis* (Pers.). Die im früheren Berichte mitgetheilten Versuche hatten zu dem Resultat geführt, dass ein Blasenrost der Kiefernadeln, das *Peridermium Plowrightii* Kleb., zu *Coleosporium Tussilaginis* gehört. Die hier mitgetheilten Versuche bestätigen das, indem es gelang, durch Uebertragung der Sporidien des *Coleosporium* auf Kiefernadeln hier das *Peridermium* und umgekehrt durch Uebertragung der Sporen des letzteren auf Huflattich das *Coleosporium* zu erzeugen, der erste Fall unter den Blasenrosten, wo die Cultur nach beiden Richtungen hin durchgeführt ist. Die Infection von *Petasites albus* Gärtn. mit *Peridermium*-Sporen, sowie mit Uredosporen des *Coleosporium Tussilaginis* war erfolglos, so dass möglicherweise *Tussilago farfara* der einzige Träger dieser Art ist, und die andern so ähnlichen Compositenroste von ihr specifisch verschieden sind.

2. *Coleosporium Euphrasiae* (Schum.). Auch der Zusammenhang dieser Art mit einem Kiefernadelrost, dem *Peridermium Stahlii* Kleb., war schon im vorigen Bericht erkannt und wird hier durch mehrfach variirte Aussaatversuche auf *Alectorolophus* bestätigt. Während also von den unter der Bezeichnung *Coleosporium Euphrasiae* (Schum. zusammengefassten Rinanthaceen-Rosten der auf *Alectorolophus* sicher im Generationswechsel mit *Peridermium Stahlii* steht, bleibt es für die auf *Euphrasia*, *Melampyrum* und *Pedicularis* schmarotzenden fraglich, da von den Uebertragungsversuchen auf *Pedicularis* keiner, von denen auf *Melampyrum* nur ein einziger, noch dazu bezüglich der Reinheit des Aussaatmateriales nicht einwandsfreier Erfolg hatte.

3. *Peridermium pini* (Willd.) Kleb. Aussaatversuche mit dem Rindenrost der Kiefer auf die verschiedensten Nährpflanzen schlugen wieder gänzlich fehl bis auf einen auf Keimpflanzen von *Sonchus arvensis*, wo aber die Uredo-Entwickelung so spärlich war, dass Verf. daran zweifelt, ob das Auftreten derselben überhaupt im ursächlichen Zusammenhang mit der Aussaat des *Peridermium* gestanden hat.

4. *Aecidium elatinum* Alb. et Schwein. Verf. wiederholte die nicht einwurfsfreien Aussaaten Wettstein's auf Campanulaceen (*Campanula*-Arten, *Phyteuma spicatum*, *Jasione montana*) und machte auch solche auf eine grosse Zahl anderer Pflanzen: *Paeonia officinalis*, *Balsamina hortensis* Desp., *Petasites albus* Gärtn., *Sonchus arvensis* L., *Pulsatilla vulgaris* Mill., *Pirola minor* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Epilobium angustifolium* L., *Circaea lutetiana* L. Das Ergebniss war ein durchaus negatives, so dass der Zusammenhang zwischen *Coleosporium Campanulae*, das in der Nährpflanze überwintert, und *Aecidium elatinum* noch als sehr zweifelhaft betrachtet werden muss.

5. *Melampsora Laricis* R. Hartig. Aussaat der Sporidien der *Melampsora* von *Populus tremula* und *nigra* auf *Larix europaea* blieb ohne Erfolg, obwohl

das Material aus einer Gegend stammte, wo der Lärchenrost häufig auftritt, und die Aussaat der Sporen von *Caeoma laricis* aus derselben Localität nur auf Espe, nicht auf Birke Erfolg hatte; das Misslingen des ersten Aussaatversuches führt Verf. daher auf die Kränklichkeit der zu dem Versuch benutzten Lärchen sowie darauf zurück, dass die Infection unter ungewohnten und unpassenden Bedingungen, nämlich im Gewächshaus stattfand. Auch die versuchte Uebertragung der *Melampsora* von *Populus tremula* auf *Mercurialis perennis* und *Chelidonium majus* sowie der *Melampsora farinosa* von *Salix caprea* auf *Evonymus europaeus* schlug fehl.

6. »*Puccinia caricis*« in ihren Beziehungen zu *Aecidium Grossulariae* Pers. und *Aecidium Urticae* Schum. Im Anschluss an die 1892 gelungene Uebertragung des *Aecidium Grossulariae* auf *Carex Goudenoughii* Gay untersucht Verf. die verschiedenen *Carex*-Puccinien in ihrem Verhältniss zu einander. Mit Sporidien der damals im Infectionsversuch erhaltenen Teleutosporen und reichlicherem Material von Freilandpflanzen der *Carex Goudenoughii* sowie einer *Puccinia* von *Carex acuta* L. wurden Uebertragungsversuche auf *Ribes grossularia*, *R. aureum*, *Taraxacum officinale* und *Urtica dioica* ausgeführt. Aus den Resultaten geht hervor, dass ausser der *Puccinia Caricis* (Schum.), zu der das *Aecidium Urticae* Schum. gehört, eine Puccinia mit *Aecidium grossulariae* auf *Carex* vorkommt; zweifelhaft, obgleich wenig wahrscheinlich bleibt noch die Identität beider. Versuche zeigten, dass auf beiden *Carex*-Arten sowohl von *Aecidium Grossulariae* wie von *Aec. Urticae* Puccinien erzeugt werden. Das erhaltene Teleutosporenmaterial soll, als unzweifelhaften Reinculturen entstammend, zur Entscheidung der Frage in künftigen Infectionsversuchen dienen. Die morphologischen Unterschiede der aus *Aecidium Grossulariae* erzogenen *Puccinia caricis* II von der aus *Aec. Urticae* erwachsenen *Pucc. caricis* (Schum.) sprechen für specifische Verschiedenheit der beiden. Aber auch die von Magnus aus einem Aecidium von *Ribes nigrum* auf *Carex riparia* erzogene Puccinia dürfte von der *Pucc. caricis* II der Beschreibung nach artlich verschieden sein.

7. *Puccinia coronata* Corda und *P. coronifera* Kleb. Auch für die unter der Bezeichnung *Puccinia coronata* Corda zusammengefassten Gramineenroste, deren Aecidien auf *Rhamnus*-Arten vorkommen, hatte Verf. schon in seinem vorigen Bericht auf Grund der in der Litteratur vorhandenen Angaben über Culturversuche vermuthet, dass darunter zwei verschiedene Arten, die eine mit dem Aecidium auf *Rhamnus cathartica*, die andere mit Aecidium auf *Frangula alnus* verborgen seien. Seine Infectionsversuche mit

den Sporidien der Puccinien von *Calamagrostis arundinacea* Rth., *Lolium perenne* L. (aus Aecidiosporen von *Rhamnus cathartica* vom Verf. gezogen), *Arrhenatherum elatius* Mert. et Koch (unter *Rhamnus cathartica* gewachsen) bestätigten diese Vermuthung. Verf. bezeichnet die Puccinia mit Aecidium auf *Frangula alnus* als *P. coronata* Corda, die andere mit Aecidium auf *Rhamnus cathartica* als *P. coronifera* Kleb. Aus Infectionsversuchen mit den Aecidiosporen sowie aus Beobachtungen im Freien folgt, dass *Agrostis* und *Calamagrostis* die *Puccinia coronata*, *Lolium*, *Festuca elatior*, *Arrhenatherum* die *P. coronifera*, *Holcus* beide Arten beherbergen. Die morphologischen Unterschiede beider Arten sind sehr gering; charakteristisch ist nur das makroskopische Aussehen der Teleutosporenlager, besonders der *Puccinia coronifera*, die breiter als bei *P. coronata* sind, seitlich zusammenfliessen und daher ring- oder rautenförmige Figuren bilden, auch länger von der Epidermis bedeckt bleiben als die mehr punkt- oder strichförmigen der *P. coronata*. Bezüglich der Infectionen sei noch die Beobachtung erwähnt, dass die älteren Blätter der Pflanzen gegen Infection mit Sporidien widerstandsfähiger sind als junge, dagegen von Aecidium- und Uredosporen bevorzugt werden.

8. Die Verschiedenheit der *Puccinia Trailii* Plowr. von *P. Phragmitis* (Schum.) wird bestätigt, indem Infectionsversuche mit Sporidien auf *Rumex acetosa* L. gelangen, auf *R. crispus* L. aber fehlschlugen.

9. *Puccinia Digraphidis* Soppit. Die im Vorjahre aus Aecidiosporen von *Polygonatum multiflorum* erzogenen Teleutosporen erzeugten bei der Aussaat der Sporidien wieder Aecidien auf *Polygonatum multiflorum*, nicht aber auf *Convallaria majalis* und *Majanthemum bifolium*. Es bleibt also noch fraglich, ob die Aecidien dieser nahe verwandten Pflanzen mit dem Aecidium des *Polygonatum multiflorum* der gleichen Art angehören.

10. Die Sporidien der *Puccinia Moliniae* Tul. inficirten die Blätter von *Orchis* und *Platanthera* nicht; der Zusammenhang derselben mit dem *Aecidium Orchidearum* Desm., den Rostrup aus nicht ganz einwurfsfreien Versuchen im Freien schloss, bleibt also noch zweifelhaft.

11. Dagegen wurde der von Plowright erkannte Zusammenhang der *Puccinia Festucae* Plowr. mit dem *Aecidium Periclymeni* Schum. bestätigt, indem die Erzeugung von Uredo- und Teleutosporen durch Aussaat der Aecidiosporen auf Blätter von *Festuca ovina* L. gelang. Doch scheint in der Natur die Infection der *Lonicera Periclymenum* L. relativ selten zu sein.

J. Behrens.

Richter, J., Ueber Reactionen der Characeen auf äussere Einflüsse.

Flora, 78. Bd. 1894. Heft 3. S. 399—423.

Verf. untersuchte die Wirkung äusserer Einflüsse auf Wachsthumsschnelligkeit, Gestaltung und Neubildung von Organen und wählte zu seinen Versuchen Characeen, da diese einerseits eine reiche, morphologische Gliederung aufweisen, andererseits aber auch einfachen anatomischen Bau besitzen. Zu den Culturen von *Chara fragilis* Desv., *Ch. hispida* L. und *Nitella flexilis* Ag. wurden 30—50 cm hohe und 12—15 cm weite Glascylinder benutzt, deren Boden einige cm hoch mit ausgefaulter Sumpferde bedeckt war. In letztere wurden die Charensprosse hineingedrückt und darauf die Cylinder mit Glasplatten verschlossen. In Zeit von 14 Tagen waren kräftige Culturen erzielt. Verf. gelangte zu folgenden Resultaten. Die jüngeren Internodien der Sprosse erwiesen sich sämmtlich positiv heliotropisch und negativ geotropisch. Krümmung und Wachsthum fielen zusammen. Die Verwundung der Sprosse bewirkte eine merkliche Verlangsamung des Wachsthums. Aus acht Versuchen ergab sich im Mittel bei unverletzten Sprossen innerhalb 8 Tagen ein Längenzuwachs von 76,7 %, bei abgeschnittenen von nur 11 %. Invers aufgehangene, abgeschnittene Sprosse zeigten noch grössere Retardation als normal fixirte. Waren die Rhizoiden infolge der Verwundung entfernt worden, so wurden bei *Ch. fragilis* und *Ch. hispida* an den verletzten Sprossen neue gebildet. Die Fähigkeit, Rhizoiden zu bilden, zeigten selbst die kleinsten, isolirten Wirtel. An invers aufgehangenen Sprossen entstanden die Rhizoiden am schnellsten. Durch Verdunkelung oder durch Umgeben mit Erde bildeten sie sich auch an angewurzelten Sprossen aus. Die Rhizoiden sind positiv geotropisch, aber unmerklich heliotropisch. Wurden Sprosse oder einzelne Wirtel ihrer normalen Vegetationspunkte beraubt, so entstanden bei *Ch. fragilis* und *Ch. hispida* nacktfüssige Zweige. Dasselbe bewirkte auch die Bedeckung mit Erde. Bei *Ch. fragilis* entstanden Zweigvorkeime nur an wenigen Wirteln und zwar erst nach 3 Monaten. *Nitella flexilis* gab in dieser Hinsicht völlig negative Resultate. Ein decapitirter Hauptspross (Sprossgipfel) wurde durch den nächsten, seltener durch einen entfernteren Seitenast sofort ersetzt. Dasselbe zeigte sich, wenn der Gipfelspross einer angewurzelten *Chara* vorsichtig zwischen Objectträgern eingegipst wurde. Während die Wirtel sämmtlich die Fähigkeit zeigten, sich zu neuen Sprossen zu regeneriren, starben Rhizoiden, Internodien und Blätter stets ab, ohne neue Individuen zu bilden. Bei einer Belastung von 16 g, die auf einmal mit Hülfe eines kleinen Rollenapparates einen Zug auf Charensprosse ausübten, rissen die Sprosse stets ab, gewöhnten sich aber schliesslich an eine Zugbelastung von 26 g, sobald diese nur allmählich in täglich wachsendem Uebergewicht zur Wirkung gelangte. Auch die Rhizoiden hielten diesen Zug aus. Nach einer vierwöchentlichen Einwirkung des Zuggewichtes liess sich durchaus keine Verdickung der Zellmembranen und Rhizoidenwände mikroskopisch konstatiren. Verf. glaubt die Fähigkeit der Charen, durch allmähliche Belastung einen höheren Zug aushalten zu können, auf eine innere, unsichtbare Veränderung der Membran zurückführen zu müssen. — Culturversuche in Kochsalzlösungen, mit 0,5 % beginnend, erlaubten durch allmähliches Erhöhen des Gehaltes um 0,25 % in je achttägigen Intervallen ein Anpassen der *Chara fragilis* an eine solche von 1,5 % Kochsalz. — Culturen, die unter einem Druck von 140 cm Wassersäule standen, zeigten eine deutliche Verlangsamung des Wachsthums und Entwickelung kürzerer Internodien. Dasselbe ergab eine Cultur im feuchten Raume.

E. Kröber.

Mills, F. W., An Introduction to the study of the Diatomaceae. With a Bibliography of Julius Deby. London, Iliffe & Son. 1893. 11 and 243 p.

Nur ein kleiner Theil des vorliegenden Buches ist eine Einführung in das Studium der Bacillariaceen. — Den bei weitem grössten Raum, über 160 Seiten, nimmt J. Deby's Bibliographie ein, welche die bis zum Jahre 1891 erschienene Litteratur ziemlich vollständig enthält. Mills' Darstellung des Baues und der Lebenserscheinungen der B. beruht zu sehr auf älteren Quellen, um den jetzigen Zustand unserer Kenntnisse getreu wiederzugeben. — Die systematische Uebersicht ist nach dem System von H. L. Smith in der bekannten dichotomen Methode bearbeitet. Die Capitel über die Präparation, Beobachtung und Photographie der B. geben mehr Einzelnes, was dem Verf. gerade geläufig war, als eine vergleichende und kritische Darstellung der bis jetzt benutzten Methoden. Für den Dilettanten, der sich mit den B. beschäftigen will, wird Mills' Buch vielleicht ganz bequem sein; für strengere wissenschaftliche Untersuchungen giebt es keine genügende Anleitung.

E. Pfitzer.

Frank und Krüger, Ueber den directen Einfluss der Kupfer-Vitriol-Kalk-Brühe auf die Kartoffelpflanze.

(Arbeiten d. Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft. Heft 2. 1894.)

Die Frage, welche die Verf. sich gestellt haben, ist erst seit kurzer Zeit aufgetaucht, hat aber schon eine ziemlich reiche Litteratur, voll von Widersprüchen. Während die einen den bekannten günstigen Einfluss der Bespritzung von Kartoffeln und Reben mit Bordeauxbrühe ausschliesslich auf die fungiciden Eigenschaften derselben zurückführen und zum Theil sogar eine, wenn auch nur geringe directe Schädigung der gesunden Pflanze durch die Bespritzung annehmen, glauben andere eine directe Begünstigung der Wachsthumsenergie und des Stoffwechsels durch die Kupferkalkbrühe annehmen zu müssen, eine Wirkung, die physiologisch freilich sehr dunkel sein würde.

Aus ihren Versuchen, die begünstigt wurden durch die Trockenheit des Versuchsjahres, in welchem die *Phytophthora* überhaupt nicht auftrat, schliessen die Verf. zunächst, dass eine mässige Bespritzung den Bau des Blattes nicht verändert, dagegen einen grösseren Chlorophyllgehalt, ein weit früheres Auftreten von Stärke in den Blättern bei gleichen Assimilationsbedingungen, also eine Verstärkung der Assimilationsenergie, Steigerung der Transpiration, ferner längere Lebensdauer der Blätter und im Gefolge von dem allen eine günstige Wirkung auf den Knollenansatz zur Folge hatte. Die für die letztere mitgetheilten Zahlen sind freilich wenig verschieden, sie variiren bei der einen Sorte von 0,175—0,189 kg, bei der anderen von 0,168—0,217 kg pro Staude, wobei im letzteren Falle der Meistertrag überhaupt auf die nur mit Kalk bespritzte Parcelle entfällt. Im Uebrigen weisen die Versuche alle auf das Kupferoxydhydrat als zweifellose Ursache der Wirkung der Kupferkalkmischung hin.

Eine zweite Versuchsreihe zeigt den unzweifelhaft nachtheiligen Einfluss zu starker Bespritzungen, der sich in Abkürzung der Lebensdauer der Blätter, Herabsetzung der Transpiration und des Knollenertrages sowie des Stärkegehaltes der Knollen äussert. Die Kupferung der Saatknollen erhöht den Ertrag.

Bezüglich der Art und Weise, wie die Wirkung des unlöslichen Kupferhydrates physiologisch zu verstehen ist, verweisen die Verf., wohl mit Recht, auf die von Nägeli studirte oligodynamische Wirkung.

Obgleich Ref. an den Resultaten nicht zweifelt, die Frank und Krüger erhalten haben, ist er doch geneigt, den einen Versuch mit vier verschieden behandelten Parcellen noch für unzureichend zu halten für den Beweis der directen Förderung der Stoffwechsel- und Wachsthumsvorgänge durch das Kupfern, um so mehr, da diese Wirkung physiologisch so unverständlich ist, wie andererseits eine Schädigung verständlich sein würde. Haben doch auch die Versuche Müller-Thurgau's (III. Jahresbericht von Wädensweil, 1892/93, S. 58 f.) zu den ganz entgegengesetzten Resultaten geführt, dass die Bespritzung nicht nur die Transpiration der Rebenblätter herabsetzt, sondern auch die Assimilation schwächt, indem besonders unter den Spritzflecken Stärke langsamer erscheint, als in ungespritzten Blättern.

Behrens.

Potonié, H., Folliculites Kaltennordheimiensis Zenk. und Folliculites carinatus (Nehring) Pot.

(N. Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, Paläontologie. Jahrgang 1893. Bd. II. S. 26 p. 2 Taf.)

Von diesen räthselhaften Früchten, deren erste den Braunkohlen Hessens, die 2. dem diluvialen Torf von Klinge bei Kottbus entstammt, wird im vorliegenden Aufsatz genaue von guten, auch anatomischen, Abbildungen begleitete Beschreibung gegeben. Die Vergleichung mit lebendem Material bringt den Verfasser zu der, wie es scheint, wohlbegründeten Ueberzeugung, dass man es mit einer Anacardiaceenfrucht zu thun habe, die am nächsten an *Pistacia* herankommt. H. Solms.

Jadin, Fernand, Du siège des principes médicamenteux dans les végétaux. Étude histochimique. Paris, P. Klincksieck. 1894. 8. 150 p.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Vertheilung der verschiedenen für den Pharmaceuten in Betracht kommenden Körper in der Pflanze. Für den Botaniker ist sie wegen der Litteraturzusammenstellungen am Schlusse jedes Abschnittes und wegen der Besprechung der Nachweisungsmethoden z. B. der Alcaloide und Glucoside brauchbar. Es werden behandelt 1. Matières sucrées. 2. Amylum. 3. Gommes, mucilages, et matières pectiques. 4. Corps gras. 5. Essences et résines. 6. Latex. 7. Alcaloides. 8. Glucosides. 9. Glucosides. 10. Corps divers.

H. Solms.

Clautriau, G., L'azote dans les capsules de pavot.

(Extr. du Bulletin de la société belge de Microscopie. t. XVIII.)

Anknüpfend an seine früheren Untersuchungen (Recherches microchimiques sur la localisation des alcaloides dans le Papaver somniferum. Mém. de la Soc. belge de Microscopie. t. XII. 1888) liefert der Verf. hier einen wichtigen Beitrag zur Aufklärung der Frage, ob die Alcaloide, speciell die des Mohns, ein Zwischenproduct des Stoffwechsels insofern darstellen, als dieselben Material zur Bildung der Eiweissstoffe des Samens liefern, oder aber ob sie Endproducte des Stoffwechsels, blosse Nebenproducte, ähnlich wie Harnstoff etc. im thierischen Stoffwechsel sind. Verf. stellte zu diesem Zweck eine Anzahl junger Früchte bald nach dem Abfallen der Petala in Wasser, wo sie von der Pflanze getrennt reifen konnten, und untersuchte dieselben nach erlangter Reife auf ihren Stickstoffgehalt sowie auf die Verbindungsform des gefundenen Stickstoffs hin. Der Vergleich mit einer zu Beginn des Versuches ausgeführten Analyse einer gleichen Anzahl junger Kapseln musste dann über das Schicksal der verschiedenen Stickstoffverbindungen Aufschluss geben.

Der erste der beiden Versuche wird dadurch leider ziemlich werthlos, weil weder der Gesammtgehalt an Stickstoff noch der in Form von Amiden und Amidosäuren vorhandene Stickstoff neben den Alcaloiden, der Salpetersäure und dem in Alcohol unlöslichen (Eiweiss-) Stickstoff bestimmt wurde. Als Resultat des zweiten Versuchs, der mit je 9 Kapseln angestellt wurde, ergab sich neben der Verminderung der Trockensubstanz infolge der Athmung ein Verlust an Stickstoff; die 9 unreifen Kapseln enthielten 1,3657 g Stickstoff, dagegen die reifen 1,2034 g. Verf. schliesst daraus auf ein während der Reife der Kapsel vor sich gehendes Entweichen von Stickstoff in die Luft, von dem nur festzustellen bleibt, in welcher Form dasselbe stattfindet. Die Versuche bestätigten im Uebrigen die schon aus den früheren Untersuchungen gefolgerte Thatsache der Abnahme des Alcaloidgehaltes der Kapsel mit zunehmender Reife der Samen, doch ist der Alcaloidgehalt überhaupt zu gering, als dass er als Material für die Eiweissbildung in den Samen wesentlich in Betracht kommen könnte.

Obgleich methodisch einwandsfrei, ist der Versuch des Verf. wohl zu vereinzelt, als dass man aus ihm schon den Schluss auf eine Stickstoffabgabe während des Reifeprocesses schliessen dürfte. Speciell wäre ein Controllversuch wünschenswerth gewesen, welcher über die individuellen Unterschiede der jungen Früchte im Stickstoffgehalt Aufschluss gegeben hätte, bei der geringen Zahl der zu den Versuchen benutzten Exemplare (6 resp. 9) dürften diese Differenzen wohl nicht ohne Einfluss auf das Ergebniss der Versuche gewesen sein. Von der versprochenen Fortsetzung der Untersuchungen des Verf. ist Klärung auch nach dieser Seite hin zu hoffen.

Behrens.

Planchon, Louis, Produits fournis à la matière médicale par la famille des Apocynées. Montpellier 1894. gr. 8. 364 p. mit 24 Holzschnitten und 1 Tafel.

Das vorliegende Buch giebt eine ausführliche Darstellung der Apocyneen vom Gesichtspunkt der Materia medica aus. Es ist dasselbe um so dankenswerther, als man gerade über die zahlreichen giftigen, medicinisch und commerciell wichtigen Formen dieser Familie die Angaben in der Litteratur mühsam zusammensuchen musste. Auf eine kurze systematische Einleitung folgt der Text, der erst die Besprechung der Früchte und Samen, dann die der vegetativen Organe, endlich die der Milchsäfte bringt. Besonders die ausführliche und zusammenhängende Behandlung der Gattung *Strophanthus* dürfte von Interesse sein.

H. Solms.

Meissner, Richard, Beiträge zur Kenntniss der Assimilationsthätigkeit der Blätter. Inaugural-Dissertation. Bonn, Ernst Heydorn.

Die im botanischen Garten und Institut zu Bonn mit einer grösseren Anzahl von Pflanzen ausgeführten Untersuchungen führten Verf. im Wesentlichen zu folgenden Schlüssen: 1. Dorsiventrale Blätter assimiliren in inverser Stellung bedeutend weniger als normal gestellte Blätter, da bei ersteren die Spaltöffnungen ganz oder theilweise geschlossen sind und das Chlorophyll des Pallisadengewebes nur schwach thätig ist. 2. Bei isolateral gebauten Blättern ist die Assimilation bei inverser und normaler Stellung ziemlich gleich. 3. Wird durch theilweise Entfernung der unteren Epidermis der Gasaustausch und die Transpiration gefördert, so bilden bei normal und invers gestellten Blättern die von der Epidermis entblössten Zellen mehr Stärke als die von der Epidermis bedeckten. 4. Blätter, die der Plasmolyse durch Kalisalpeterlösung unterworfen wurden, vermögen nicht zu assimiliren.

Verf. kommt also in einigen Punkten zu ähnlichen Resultaten wie Stahl in seiner Abhand-

lung: »Einige Versuche über Transpiration und Assimilation« (Bot. Ztg. 52. Jahrg. 1894. Heft VI/VII), woselbst letzterer S. 135 erwähnt, dass in Blättern, deren Spalten infolge des Begiessens der Pflanzen mit Kochsalzlösung geschlossen sind, in der Nähe der durch partielle Entfernung der Epidermis entstandenen Wunden wieder Stärke nachgewiesen werden konnte, da der Kohlensäure dadurch der Zutritt zum Assimilationsgewebe erleichtert wurde.

Dass Stahl die Arbeit von Meissner, welche einige Monate früher erschien, nicht in der Litteratur-Angabe erwähnt, dürfte dem Umstande zuzuschreiben sein, dass letzterer seine Resultate nicht in einem wissenschaftlichen Organ publicirte und dieselben Stahl daher nicht bekannt werden konnten.

E. Kröber.

Crombie, J. M., A Monograph of Lichens found in Britain being a descriptive Catalogue of the species in the Herbarium of the British Museum. Part I. London 1894. 8. 519 p.

Der vorliegende British Museum Catalog ist in Form einer ausführlichen, mit Beschreibungen versehenen Flechtenflora von Grossbritannien gehalten. Der Verfasser schliesst sich im System und Nomenclatur an Nylander an. Lecideaceen, Graphideen, Pyrenocarpi und Myriangien bleiben auf den 2. Band verspart.

H. Solms.

Loew, O., The energy of the living protoplasm.

(Tokio Imperial University College of Agriculture. Bulletin. Vol. II. Nr. 1. 1894. p. 1—31.)

— and **Tsukamoto,** On the poisonous action of Di-Cyanogen.

(Ibid. p. 34—41.)

In der ersten Abhandlung giebt Loew nach einem historischen Ueberblick über die Geschichte der Theorien des Lebens von den griechischen Philosophen an bis zu unserer Zeit eine Darstellung seiner bekannten Theorie vom »activen Eiweiss«, dessen Aldehyd- und Amidogruppen die Ursachen des Lebens sind; er definirt das lebende Plasma als »a labil structure built up of a labil material«, ein Satz, mit dessen erster Hälfte sich wohl jeder einverstanden erklären wird.

In der zweiten Abhandlung wird die Zahl der Beweise für die Existenz von labilen Gruppen im lebendigen Eiweiss um einen neuen vermehrt, durch den Nachweis, dass Dicyan gleich dem Cyanwasserstoff äusserst giftig auf lebende Wesen wirkt, was Loew ebenso wie die Giftwirkung von Formaldehyd und salpetriger Säure dahin deutet, dass das Dicyan mit den Amidogruppen der Eiweissmolekel in Wechselwirkung tritt.

J. Behrens.

Clautriau, G., Localisation et signification des alcaloides dans quelques graines.

(Extr. des Annales de la Soc. belge de Microscopie. [Mémoires.] t. XVIII. 1894.)

Die untersuchten Samen zeigen 5 Typen der Vertheilung der Alcaloide:

1. *Atropa belladonna*, *Datura stramonium* und *Hyoscyamus niger* enthalten das Alcaloid nur in einer zwischen Endosperm und eigentlicher Samenschale liegenden Zellschicht, die, in reifen Samen sehr reducirt und verdrückt, in früheren Reifestadien bald nach der Befruchtung durch ihren Inhaltsreichthum hervortritt (Nährschicht der Samen).

2. *Conium maculatum* führt das Coniin in zwei zwischen Endosperm und Pericarp gelegenen Zellschichten, besonders der äusseren, sowie in der Epidermis und den die Gefässbündel begleitenden Zellen in geringerer Menge.

3. Bei *Aconitum napellus* und *Delphinium staphysagria* sind die Endospermzellen die Träger des Alcaloids, das sich bei ersterer besonders in den peripherischen Zellen anhäuft.

4. *Strychnos nux vomica* führt Strychnin im Inhalt aller Endosperm- und sparsamer auch aller Embryozellen.

5. Bei *Lupinus albus*, dem ungünstigsten Objecte, scheinen Cotyledonen und Plumula Alcaloid zu enthalten.

Der zweite Theil der Arbeit sucht experimentell die Frage nach der Rolle der Alcaloide zu entscheiden. Geschälte Samen des Stechapfels wurden mit Wasser wiederholt bis zum völligen Verschwinden der Alcaloide extrahirt, ebenso solche von *Conium maculatum*, wo die Extraction nicht so vollständig gelingt. So präparirte Samen keimen ebensogut, wo nicht besser als unbehandelte und geben ganz gesunde Pflanzen, in denen die Alcaloide in ganz gleicher Menge und Vertheilung sich nachweisen lassen wie in den von unbehandelten Samen erwachsenen.

Die Alcaloide spielen also bei der Keimung keine active Rolle, sondern wenigstens, bei den

untersuchten Pflanzen, denen sich die übrigen wohl anschliessen dürften, nur die eines Schutzmittels gegen Thierfrass. Sie entstehen in den Keimpflanzen durch Zerfall der Eiweissstoffe.

J. Behrens.

Mittheilung.

Zu Batavia erschien die 2. Ausgabe des Catalogs der Bibliothek des botan. Gartens zu Buitenzorg. Botaniker, welche ein Exemplar dieser Druckschrift wünschen, werden gebeten, sich an den Director Dr. Treub zu wenden, welcher dasselbe gern gratis übersenden wird.

Personalnachricht.

Privatdocent Dr. Zimmermann in Tübingen ist zum ausserordentlichen Professor daselbst ernannt worden.

Inhaltsangaben.

Bullettino della Società Botanica Italiana. 1894. Nr. 5. A. Goiran, Nuova stazione veronese di *Echinops sphaerocephalus* L. — E. Levier, *Tessellina pyramidata* e *Riccia macrocarpa* (proc. verb.). — P. Voglino, Osservazioni micologiche (Notizie intorno ad alcuni funghi raccolti nei dintorni di Busalla e Ronco — Appennino ligure). — G. Cuboni, I caratteri acquisiti sono ereditari? (proc. verb.). — R. Pirotta, Un caso di fasciazione della *Brassica oleracea* var. *botrytis* (proc. verb.). — Id., Sui ricettacoli fiorali di Fico raccolti a Porto d'Anzio (proc. verb.). — Id., La luce e lo sviluppo dei fiori (proc. verb.). — A. Goiran, Addenda ad Floram veronensem. Communicaz. Ia. — S. Sommier, Una erborazione all' isola del Giglio, in marzo. — E. Baroni, Sopra alcune Felci della China raccolte dal Missionario Padre Giuseppe Giraldi nella provincia dello Shen-si settentrionale. — Id., A proposito di due nuove sostanze coloranti (Schwarzbraun e Kernschwarz). — G. Arcangeli, Sulla *Tulipa saxatilis* Sieb. — E. Levier, Alcune notizie storiche sulla *Tulipa saxatilis* (proc. verb.). — L. Macchiati, Quattro specie di *Phormidium* nuove per l'Italia. — P. Bolzon, La Flora del territorio di Carrara. — S. Sommier, Sulla presenza di *Isoetes Duriaei* presso Pietra-santa (proc. verb.). — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (cont.). — **Nr. 6.** A. Terracciano, La florula briologica dell' isola d'Ischia. Nota preliminare. — Id., Intorno ad *Erythraea tenuiflora* Hoffm. et Link ed *E. ramosissima* Pers. in Italia. — Id., De *Erythraea Carueliana*; idest de italicis *E. tenuiflora* Hoffm. et Link, et *E. ramosissima* Pers. — U. Brizi, Sul *Cycloconium oleaginum* Cast. — P. Fantozzi, Sopra alcune *Narcisseae*. — G. Arcangeli, Sul *Narcissus Puccinellii* Parl. e sul *N. biflorus* Curt. — E. Levier, *Riccia Henriquesii* nov. sp. Comunicazione provisoria (proc. verb.). — P. Bolzon, La flora del territoria di Carrara. Nota terza. — P. Bargagli, Sulle ragioni che possono spiegare la mancanza di Orchidee nella maggior parte delle isole toscane (proc. verb.). — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (cont. e fine). — **Nr. 7.** E. Chiovenda, *Wolfia aphiza* Wimm. (proc. verb.). — B. Longo, Seconda contribuzione alla flora della valle del Lao (Calabria citeriore). — G. Cuboni e U. Brizi, *Septogloeum Mori* Br. e Cav. proc. verb.). — M. Misciattelli, Zoocecidi della flora italica conservati nelle collezioni della R. Stazione di Patologia vegetale in Roma. — P. Baccarini, Sulla petecchia o vaiolo degli agrumi. — Id., Sul mal nero delle viti — Lettera a S. E. il Ministro della pubblica istruzione. — P. Bolzon, La flora del territorio di Carrara. — E. Levier, Esperimento di coltura dell'*Aster Garibaldii* (proc. verb.). — C. Massalongo, Miscellanea teratologica (proc. verb.). — S. Sommier, Seconda erborazione all' isola del Giglio, in maggio. — U. Martelli, *Astragalus maritimus* Moris. — G. Arcangeli, Di nuovo sul *Narcissus Puccinellii* Parl. — G. del Guercio e E. Baroni, Rimedi contro la infezione prodotta sulle rose dalla *Sphaerotheca pannosa* Lév.

Nederlandsch kruidkundig Archief. Tweede Serie. 6. Deel. 3. Stuk. J. A. Oudemans, Contributions à la flore mycologique des Pays-Bas XV. — Verslag van de zes en vijftigste Vergadering der Nederlandsche Botanische Vereeniging, gehouden te Venlo den 25 Augustus 1893: Jaarverslag van de Centrale Afdeeling te Amsterdam. — M. W. Beyerinck, Over het dichroisme in het geslacht *Polygonum*. — W. van Eeden, Desiderata voor de Flora Batava (nieuwe lijst). — Phanerogamae en Cryptogamae vasculares, waargenomen op de excursie der Nederlandsche Botanische Vereeniging op 27 en 28 Augustus 1892, te Steenwijk, Steenwijkerwold, Kallenkote, Eeze, Eesveen, Oldemarkt en Giethoorn). — C. Destrée, Quatrième contribution au Catalogue des Champignons des environs de la Haye (Ascomycètes et Phycomycètes). — A. Fée, Aanteekeningen betreffende C. H. Persoon. — Verslag van de zeven en vijftigste Vergadering der Nederlandsche Botanische Vereeniging gehouden te Leiden den 3. Februari 1894: G. Boerlage, Een woord ter herinnering aan Justus Karl Hasskarl 6. Dec. 1811 — 5. Jan. 1894. — R. Suringar, Over de Nederlandsche soorten van het geslacht *Batrachium*. — G. Boerlage, Hoofdinhoud van de aanwinsten voor de Bibliotheek der Nederlandsche Botanische Vereeniging gedurende he jaar 1893 ontvangen. — G. Boerlage, Over en Amerikaansche aankomeling *Amsinckia lycopsoides* Lehm. — L. Vuyck, Over de middelen tot verspreiding van *Calystegia* [*Convolvulus* L.] *sepium* R. Br.) — Caroline Destrée, Révision des *Geaster* observés dans les Pays-Bas (5 pl.). — J. Abeleven, Vierde lijst van nieuwe indigenen, di na Januari 1891 (zie Ned. Kruidkundig Archief. 2 serie. 2 Deel blz 196, 4 Deel blz 139 en 5 Deel blz 673) en Nederland ontdekt zijn. — Compte rendu de la cinquante-sixième et cinquante-septième session de la société botanique néerlandaise tenue à Venlo et à Leide le 27 28 août 1893 et 3 février 1894.

Neue Litteratur.

Abel, R., Taschenbuch für den bacteriologischen Praktikanten, enth. d. wichtigsten techn. Detailvorschriften zur bacteriolog. Laboratoriumsarbeit. 3. Aufl. von Bernheims Taschenbuch. Würzburg, Adalb. Stuber's Verl. gr. 16. 56 S.

Bailey, L. H., Some recent Chinese vegetables. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 67. June 1894.

—— The Japanese Plums in North America. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 62. January 1894.

Baillon, H., Histoire des Plantes. Tome XII: Conifères, Gnétacées, Cycadacées, Alismacées, Triuridacées, Typhacées, Najadacées, Centrolépidacées, Graminées, Cypéracées, Restiacées, Ériocaulacées, Liliacées. Un vol. in 8. avec 554 fig. dans les textes, dessinées par Faguet. Paris, Hachette & Cie.

Čelakovský, L. J., Das Reductionsgesetz der Blüthen, das Dédoublement u. die Obdiplostemonie. Ein Beitrag zur Morphologie der Blüthen. (Aus: Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss.) Prag, Fr. Rivnáč. gr. 8. 140 S. m. 5 Taf.

Czapek. F., Zur Kenntniss des Milchsaftsystems der Convolvulaceen. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 35 S. m. 5 Taf.

Degen, A. v., Eine Bemerkung zu Velenovský's 3. Nachtrag zur Flora von Bulgarien. (Aus: Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. d. Wiss.) Prag, Fr. Rivnáč. gr. 8. 3 S.

Felt, E. P., On certain grass-eating Insects. Cornell University Agricultural Experiment Station, Entomological Division. Bulletin 64. March 1894.

Fitz-James, Duchesse de, La pratique de la Viticulture. Adaptation des cépages franco-américains à tous les sols français. Paris, J. B. Baillière et fils. Un vol. in 16 de 380 p., avec 91 fig. (Bibliothèque des connaissances utiles.)

Frank, B. und F. Krüger, Ueber den directen Einfluss der Kupfer-Vitriol-Kalk-Brühe auf die Kartoffelpflanze. (Arbeiten der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft. Herausgeg. vom Directorium. II. Heft.) Berlin, Paul Parey. Lex.-8. 46 S. m. 1 farb. Taf.

Fünfstück, M., Botanischer Taschenatlas f. Touristen und Pflanzenfreunde. 2. Aufl. Stuttgart, Erwin Nägele. 12. 31 und 158 S. m. 128 col. u. 23 schwarz. Taf.

Fürst, H., Chronik der kgl. bayr. Forstlehranstalt Aschaffenburg für die Jahre 1844—1894. Zu Ehren ihres 50jähr. Bestehens herausgeg. Aschaffenburg, C. Krebs'sche Buchh. gr. 8. 119 S. m. 1 Bild.

Gadeau de Kerville, H., Les Vieux Arbres de la Normandie, étude botanico-historique. Fasc. 2. Paris, J. B. Baillière et fils. In 8. 98 p. avec 20 planches en photogravure toutes inédites et faites sur les photographies de l'auteur.

Gressent, Les Classiques du jardin. L'Arboriculture fruitière. Traité complet de la culture des arbres, comprenant la culture intensive, extensive et forcée des fruits de table etc. 10. édition. Paris, libr. Goin. In 18. 1106 p. avec 485 fig.

Heuzé, G., Cours d'agriculture pratique. Les Plantes industrielles. Tome 3: Plantes aromatiques, à parfums, à épices, condimentaires. 3. édition. Paris, libr. agricole de la Maison rustique. In 18. 348 p. avec 48 fig.

Jentzsch, A., Der Frühlingseinzug des Jahres 1893. Nach den phänolog. Beobachtungen des preuss. bot. Vereins und des bot. Vereins der Prov. Brandenburg zusammengestellt. Mit 1 Karte. Festschrift zur Jubelfeier des 350jähr. Bestehens der königl. Albertus-Universität, überreicht von der physikal.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. Königsberg, W. Koch. gr. 4. 3 und 23 S.

Kleiber, A., Qualitative und quantitative bacteriologische Untersuchungen des Zürichseewassers. Zürich-Oberstrass, E. Speidel. gr. 8. 57 S. m. 1 Abbild. und 1 Taf.

Küstenmacher, M., Beiträge zur Kenntniss der Gallenbildungen mit Berücksicht. des Gerbstoffes. Dissert. (Aus: Pringsh. Jahrb. f. wissensch. Botanik.) Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8. 104 S. m. 6 Taf.

Lagerheim, G., Zur Anatomie der Zwiebel von *Crinum pratense* Herb. (Aus: Videnskabsselskabets skrifter.) Christiania, Jacob Dybwad. gr. 8. 8 S.

Léveillé, H., Les Oenothéracées ou Onagrariées. Fasc. 1. Paris, libr. Lechevalier. In 8. 32 p. avec fig. (Extrait du Monde des plantes.)

Maudon, L., Compte rendu des deux dernières excursions de la Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault pendant l'année 1893. Montpellier, impr. Hamelin frères. 1893. In 8. 12 p. (Extr. des Ann. de la Soc. d'hortic. et d'hist. natur. de l'Herault.)

Mazade, Etude sur les rupestris. Paris, impr. Levé. In 8. 14 p. avec fig. (Extr. de la Revue de viticulture.)

Paoletti, Giulio, Intorno alla morfologia del calicetto nella *Tofieldia palustris* (Wahlb.). Padova, stab. tip. Prosperini. 1893. 8. 8 p. (Estr. dal Bull. d. soc. veneto-trentina d. sc. nat. tomo V. Nr. 3.)

Peter, A., Wandtafeln zur Systematik, Morphologie u. Biologie der Pflanzen für Universitäten u. Schulen. Blatt 6—11. Farbendr. à 71×91 cm. Nebst Text. Cassel, Theodor Fischer. gr. 8. 13 S.

Reichenbach fil., H. G., Xenia Orchidacea. Beiträge zur Kenntniss der Orchideen. Fortgesetzt durch F. Kränzlin. 3. Bd. 8. Heft. Leipzig, F. A. Brockhaus. gr. 4. 16 S. m. 10 Kupfertaf., wovon 5 color.

Rhiner, J., Die Gefässpflanzen der Urkantone und von Zug. Verzeichnet von J. R. (Aus: Jahresbericht der St. Gall. naturwissensch. Gesellsch. 1892/93.) 2. Aufl. 2. Heft. St. Gallen, A. & J. Köppel. gr. 8. 86 S.

Roberts, J. P., Co-operative Tests of Sugar-Beets. Cornell University Agricultural Experiment Station, Agricultural Division. Bulletin 63. March 1894.

Whitten, J. C., Phenological Notes for 1892/93. (Fifth Annual Report of the Missouri Botanical Garden. April 1894.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 17. 1. September 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Chudiakow, N. v., Untersuchungen über die alcoholische Gährung.

(Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1894. S. 391—534. Mit 5 Tafeln.)

Den Schwerpunkt der vorliegenden umfangreichen Abhandlung bilden zahlreiche Versuche, welche zur Erledigung der Frage angestellt sind, ob für die Gährung eine optimale Temperatur existirt, oder ob bei der Gährung, wie es bei der Athmung der Fall ist, mit steigender Temperatur die Kohlensäureproduction zunimmt. Nach Ansicht des Verf. sind die über diesen Gegenstand bereits vorliegenden Angaben zur Entscheidung der Frage nicht ausreichend, da die bisherigen Untersuchungen immer nur darauf hinausliefen zu constatiren, dass es eine optimale Temperatur für die Ausgiebigkeit der Zuckerzerlegung während der Gährung giebt, welche Grösse aber, bei gleicher Gährthätigkeit der einzelnen Zelle, von der durch verschiedene Temperatur bewirkten verschiedenen Vermehrung der Hefe in hohem Grade abhängig ist, so dass die bislang gefundenen Zahlen nicht die Gährungsintensität der einzelnen Hefezelle zum Ausdruck bringen, sondern nur angeben, bei welchen Temperaturgraden die Gesammtleistung sämmtlicher gährender Zellen die grösste ist. Wie man sieht, geht also der Verf. bei seinen Untersuchungen von einer ganz anderen und specielleren Fragestellung aus, indem er die Gährungsintensität der einzelnen Hefezelle in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur zur Untersuchung stellt, und es ist daher einleuchtend, dass die bisherigen Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf die Gährung — wenigstens soweit der Verf. dieselben berücksichtigt — indem sie nur die Gesammtarbeit der Hefezelle ins Auge fassten, keinen befriedigenden Aufschluss geben auf eine Frage, zu deren Beantwortung sie indessen auch gar nicht angestellt waren. Unter Gährungsintensität kann man eben zwei verschiedene Dinge verstehen, entweder die Grösse der Gesammtgährung oder die der einzelnen Zelle; und wenn der Verfasser durch seine Versuche findet, dass kein Temperaturoptimum für den letzteren Vorgang existirt, so resultirt daraus keineswegs, dass die bisherigen Untersuchungen unzureichend sind, da sie eben zur Entscheidung einer ganz anderen Frage angestellt worden sind. Daher vermag ich dem Verfasser nicht beizustimmen, wenn er am Schluss seiner Kritik sagt: »Alles in Allem kann man schwerlich in den Resultaten der vorhandenen Untersuchungen einen Beweis für die allgemein verbreitete und in allen Hand- und Lehrbüchern eingebürgerte Ansicht sehen wollen, dass die Gährung ein Optimum besitzt, und in Erwägung, dass dieses angenommene Optimum gerade mit der optimalen Temperatur für die Vermehrung zusammenfällt, wird man sogar geneigt sein zu glauben, dass das Zustandekommen des Optimum für die Gährung nur durch ungleich schnelle Vermehrung der Hefezellen bedingt sei.« Dass letzteres der Fall ist, war schon durch die eingehenden Untersuchungen Müller-Thurgau's längst festgestellt; doch hat es der Verf. unterlassen, diese sehr wichtigen und lange fortgesetzten theoretischen wie praktischen Versuche Müller's in den Kreis der Betrachtung einzuziehen.

Bei der vom Verf. gegebenen Fragestellung war es vor allem nothwendig, während der Versuchsdauer die Vermehrung der Hefezellen so auszuschliessen, »dass die ganze Lebensthätigkeit und die damit in Zusammenhang stehende Gährungskraft keine Einbusse erleidet«. Als das hierfür nächstliegende Nährmedium erschien ihm reine Zuckerlösung; da aber die vorliegenden Angaben über das Verhalten der Hefe in einer solchen vielfach schwanken, so untersuchte Verf. zunächst das Verhalten der Hefe in Zuckerlösungen und im Anschluss daran noch verschiedene andere Erscheinungen, so dass die Untersuchungen über den Rahmen der eigentlichen Frage sich hinauserstrecken und folgende Hauptpunkte betreffen: 1. Gährung in reinem Zuckerwasser; 2. Wirkung

des Sauerstoffes auf die Gährung; 3. Wirkung des Sauerstoffes auf die Vermehrung; 4. Wirkung der Temperatur auf die Gährung, und im Anschlusse daran noch einige Mittheilungen über die intramolekulare Athmung oder die Selbstgährung der Hefe enthalten.

Die Intensität der Gährung wurde nach der in gewissen Zeitabschnitten producirten und gewogenen Kohlensäure bestimmt; die zu den Versuchen dienenden Apparate und ihre Zusammenstellung sind in der Abhandlung ausführlich beschrieben und gestatten ein sicheres Bestimmen, was auch bei den diesbezüglichen, mit unverkennbarem Fleisse erhaltenen Resultaten des Verf. durchweg zum Ausdruck kommt.

Für die vergleichenden Parallelversuche war es selbstverständlich erste Bedingung, dass die zu den correspondirenden Versuchen in gleiche Mengen Nährlösung eingesäten Hefemengen genau gleiche waren, da eine eingebrachte ungleiche Menge dieselbe Wirkung haben muss, wie eine etwa während des Versuches eintretende Vermehrung der Hefe. Verf. sagt hierüber nun folgendes: »Man kann zu diesem Zwecke für jeden einzelnen Versuch entweder gleiche Mengen Hefe abwiegen oder gleiche Volumina abmessen, indem man die Hefe zuvor mit Wasser zu einem Brei vermischt. Das Abwiegen gleicher Mengen von Hefe schien aus vielen Gründen nicht rathsam; es war erstens ziemlich schwer, vollkommen gleichartige Hefe zu bekommen (was Ref. nicht begreifen kann), und zweitens waren die benutzten Hefemengen zu klein, um im Stande zu sein, sie mit genügender Genauigkeit abzuwägen.« Ich muss mich hier zunächst ganz entschieden gegen die vom Verf. hingestellte Möglichkeit aussprechen, dass man obigen Zweck durch das Abwägen gleicher Hefemengen überhaupt erreichen kann. Durch Abwägen kann man doch nur gleiche Gewichtsmengen von Hefe erhalten, deren gegenseitige Zellenzahl dabei aber nicht nur unbestimmt, sondern auch gänzlich verschieden sein kann und auch immer sein wird, so dass man beim Einbringen gleicher abgewogener Hefemengen von vornherein eine gar nicht mehr zu controllirende Fehlerquelle in den Versuch einführt, woran eben die älteren Gährversuche durchgehends leiden und worauf ein grosser Theil von Ungenauigkeiten und direct falschen Resultaten ohne Weiteres zurückzuführen ist. Demzufolge fällt es auch heutzutage keinem exact arbeitenden Gährungsphysiologen mehr ein, die Hefe durch Abwägen etwa gleich stellen zu wollen, sondern man bedient sich, zum Zwecke ein genau gleiches Aussaatmaterial zu erhalten, ganz selbstverständlich der vorzüglichen, durch E. Chr. Hansen besonders ausgearbeiteten Zählmethode, bei welcher auf einfache Weise nicht nur gleiche, sondern auch genau bekannte Mengen von Hefe erhalten werden.

Jene grobe Fehlerquelle hat Verf. denn auch glücklich vermieden, indem er abgemessene gleiche Volumina von Hefe benutzte, wobei er indessen in eine andere, kaum minder grosse Fehlerquelle gerathen ist, indem er aus einer Leipziger Brauerei stammende gewöhnliche Bierhefe verwendete, die durch mehrmaliges Auswaschen vom gröbsten Schmutze gereinigt wurde und »eine ziemlich (!) gleichartige Masse bildete«. »Von der Isolirung und Reincultivirung einer besonderen Species der Hefe wurde Abstand genommen, weil für die Entscheidung so allgemeiner Fragen, wie sie uns hier beschäftigen, es nicht von Bedeutung schien.« Gerade bei der experimentellen Behandlung der vom Verf. untersuchten Fragen, für deren Ausfall schon die leisesten Unterschiede in der Hefethätigkeit unbedingt von Einfluss sein mussten, scheint es mir von der allergrössten Bedeutung und geradezu eine nothwendige Forderung zu sein, nur ein durchaus und stets gleichwerthiges Material anzuwenden; denn nur hierdurch ergiebt sich für die Beurtheilung der Versuchsergebnisse die nöthige Sicherheit und Zuverlässigkeit. Der Verfasser weiss eigentlich gar nicht, was er in den Händen gehabt hat. Nehmen wir im besten Falle an, dass seine Aufschlemmung nur aus Hefe bestanden hat, so bleibt doch ganz ungewiss, ob er mit einer einzigen Rasse oder, was viel wahrscheinlicher ist, mit mehreren gearbeitet hat. In dem letzteren Falle aber gelangten in die Parallel-Culturen ungleiche Mengen von specifisch verschiedenen Hefen, die dementsprechend auch verschiedene Wirkungen auf das Nährmaterial ausüben konnten. Dass aber die specifische Thätigkeit verschiedener Hefen nicht gering angeschlagen werden darf, lehren übereinstimmend die einschlägigen Untersuchungen. Der Verf. ist sich auch klar darüber, dass die Verwendung von roher Bierhefe bei genauen wissenschaftlichen Untersuchungen einen grossen Uebelstand in sich birgt, indem er sagt: »von viel grösserem Einfluss auf das endliche Resultat erscheint dagegen ein anderer Uebelstand, welcher mit der Anwendung grösserer Hefemengen verknüpft ist. Die Bier- oder Presshefe, welche man gewöhnlich zu derartigen Versuchen anwendet (zu sauberen Versuchen wendet man gewöhnlich auch saubere Hefe an, Ref.), ist aus Zellen verschiedenen Alters und verschiedener Lebensfähigkeit zusammengesetzt. Es befinden sich immer schon abgestorbene oder im Absterben begriffene Zellen darunter, welche die sie zusammensetzenden Stoffe leicht an eine Nährlösung, in die sie gebracht werden, abgeben

und auf diese Weise deren Zusammensetzung ändern.« Wenn Verf. nun meint, dass man diesem Uebelstande dadurch abhelfen könne, dass man nur kleine Hefemengen zur Aussaat benutzt, so befindet er sich im Irrthum; denn von derartigen Hefen enthalten auch kleine Mengen immer abgestorbene und zum Theil kranke und alte Zellen, so dass also nothwendigerweise von vornherein ungleiches Material in die Nährlösungen kommen muss, welches selbstredend dementsprechend auch ungleich wirkt. Aber das alles wäre noch nicht so schlimm, wenn Verfasser nur die Garantie gehabt hätte, dass das, was er als Hefe benutzt hat, auch wirklich nur Hefe gewesen ist. Jeder, welcher überhaupt einmal derartige Hefe in Händen gehabt hat, weiss nun, dass regelmässig, und zum Theil sehr starke, Verunreinigungen mit Bacterien auftreten, die selbstverständlich auch durch Aufschlemmen nicht zu eliminiren sind. Das ist auch dem Verf. einige Male aufgefallen; aber trotzdem hat er solche mit Bacterien verunreinigte Hefe benutzt. »Vor dem Versuche wurden einzelne von solchen Culturen mikroskopisch geprüft und nur diejenigen, welche mehr oder weniger bacterienfrei (!) gefunden wurden, verwendet.« »Alle anderen Versuche ergaben mit diesem ganz übereinstimmende Resultate, nur in einigen beobachtete man eine kleine Kohlensäureproduction bei Luftabschluss (1 bis 2 mg), welche aller Wahrscheinlichkeit nach durch nicht vollkommene Ausschliessung von Bacterien zu erklären ist.« Hier ist also der Verf. selber der Ansicht, dass die Bacterien ihm etwas nicht Gewünschtes in seine Versuche hineingebracht haben; was aber in diesem einen Falle möglich war, konnte in sämmtlichen übrigen Versuchen, vielleicht z. Th. in noch höherem Maasse, zutreffen. Man denke nicht, dass ich hier auf Kleinigkeiten herumreite; ich weiss aus mehrjähriger ununterbrochener Beschäftigung mit Gährungsorganismen, dass man zu ganz zweifelhaften Resultaten geführt werden kann, wenn man nicht mit durchaus reinem Material arbeitet. Es liegen hier im Kleinen die Dinge nicht anders als im Grossen, und wenn man heutzutage quantitative, genaue und vergleichende Gährversuche austellen will, so ist die erste Bedingung die, dass man auch ein ganz sauberes und controllirtes Material anwendet.

Die vom Verf. über die Gährfähigkeit in reiner Zuckerlösung (10% Rohrzucker- oder Dextroselösung) angestellten Versuche führten zu dem Resultate, dass in den ersten 6—7 Stunden nach Einbringen der Hefe in die Lösung noch eine Kohlensäureproduction stattfindet, die aber schon nach der zweiten oder dritten Stunde merklich schwächer wird und nach der genannten Zeit fast gänzlich zum Stillstand kommt. Dieses relativ schnelle Einstellen der Gährthätigkeit sucht Verfasser nun zu erklären und gebe ich am besten, um die ganze Art und Weise der Beweisführung klar zu stellen, die eigenen Worte des Verf. wieder. »Das allmähliche Aufhören der Gährthätigkeit kann auf zwei Arten erklärt werden — entweder ist die Gährung an und für sich in reinem Zuckerwasser unmöglich, oder, was schon bei Besprechung der Pasteur'schen Versuche als Vermuthung ausgesprochen wurde, es tritt in reinem Zuckerwasser allmähliches Absterben der Hefezellen ein, welches seinen Ausdruck in der Abnahme der Kohlensäureproduction findet.« »Wenden wir uns nun zu den zwei zuerst erwähnten Möglichkeiten, so erscheint a priori aus Gründen, welche schon oben ausgesprochen wurden, die zweite viel wahrscheinlicher, als die erste. Dies kann sehr leicht experimentell geprüft werden. Wird die Abnahme der Kohlensäureproduction durch Absterben, wenn auch nur zum Theil bedingt, so darf, nachdem man solche Bedingungen hergestellt hat, unter welchen nachweislich Wachsthum und Vermehrung der Hefezellen stattfinden, keine Zunahme der Gährthätigkeit eintreten. Wird dagegen das Aufhören der Gährthätigkeit durch andere Momente, z. B. durch Mangel an Nährstoffen bedingt, so muss nach Herstellung normaler Bedingungen für das Wachsthum der Hefezellen die Gährung aufs Neue beginnen und nach einer gewissen Zeit ihre ursprüngliche Intensität erreichen.« Verf. experimentirt nun in der Weise, dass er tagsüber etwa 7—10 Stunden die Hefe in reiner Zuckerlösung verweilen lässt, des Nachts Luft durchleitet und am andern Morgen dann 1% Pepton und 0,5% Fleischextract zusetzt, um danach wieder stündliche Kohlensäurebestimmungen zu machen. Er findet nun in seinen Versuchen, dass wenn z. B. bei einer Entwickelung von 60,0 mg CO_2 in der ersten Stunde die Kohlensäureproduction rapide fällt, so dass schon in der 9. und 10. Stunde nur je 1,5 mgr CO_2 abgegeben werden, nach dem Nährstoffzusatz am andern Morgen gleich in der ersten Stunde 2,0 mg CO_2 ausgeschieden werden, und diese Ausscheidung in der 7. Stunde schon bis auf 10,4 mg gestiegen ist.

»Dieses je nach Versuchsdauer verschiedene Verhalten kann nur unter der Voraussetzung begriffen werden, dass in reinem Zuckerwasser im Allgemeinen ein Absterbeprocess eintritt, welcher aber bis zu seiner Vollendung einer gewissen Zeit bedarf. Wird nach relativ kurzer Versuchsdauer Pepton mit Fleischextract zugesetzt, so beginnen die noch lebend gebliebenen Zellen zu wachsen und sich zu vermehren — daher die beobachtete Zunahme der Kohlensäurebildung: bei längerer Ver-

suchsdauer aber, wo der Absterbeprocess schon ziemlich weit fortgeschritten ist, kann die Herstellung normaler Ernährungsbedingungen selbstverständlich keinen besonderen Erfolg haben, daher entweder keine oder nur geringe Zunahme der Gährthätigkeit.« Das Aufhören der Gährthätigkeit in reinem Zuckerwasser aber möchte Verf. allerdings auch nicht ausschliesslich auf Rechnung des Absterbens der Hefezellen setzen, »denn schon die Thatsache allein, dass bei kurzer Versuchsdauer die Gährung, obgleich sie aufgehört hat, nach Zusatz von Pepton in ihrer ursprünglichen Stärke wieder hergestellt werden kann, spricht deutlich dafür, dass ausser dem Absterben noch andere Momente das Aufhören der Gährthätigkeit bedingen.« »Hier interessirt uns vorläufig nur die Thatsache, dass ein Absterben in reinem Zuckerwasser wirklich eintritt.« Das also, was dem Verf. kurz vorher noch Voraussetzung ist, nämlich das Absterben der Hefe in reinem Zuckerwasser, hält er bald darauf schon für eine bewiesene Thatsache, wobei er als einzigen Grund für seinen Beweis nur anführen kann, dass in reinem Zuckerwasser die Kohlensäureproduction rapide abnimmt. Wenn dieser letztere Vorgang wirklich eine Folge des Absterbens der Hefezellen wäre, so müsste die Zuckerlösung geradezu als Gift auf die Hefe wirken und Verf. hätte seine diesbezüglichen Versuche nur ein paar Stunden länger ausdehnen brauchen, um, seiner Voraussetzung nach, nicht eine lebende Hefezelle mehr in der Zuckerlösung zu haben. Dann wäre nach Zusatz des Peptons überhaupt keine Gährung mehr erfolgt und damit erst die Thatsache bewiesen, dass Hefe in reiner Zuckerlösung schon nach ein paar Stunden abzusterben beginnt. In Wirklichkeit ist ein solches Absterben aber gar nicht der Fall, und diejenigen, welche in den einschlägigen Dingen bewandert sind, wissen z. B., dass reine 10% Rohrzuckerlösung eines der besten Conservirungsmittel für Hefe ist und dass, wie E. Chr. Hansen und später auch A. Jörgensen dargethan und auch publicirt haben, die Hefe unter solchen Umständen sich jahrelang lebendig erhält! Wie will man angesichts dieser längst bekannten Thatsache noch annehmen, dass Hefe in reiner Zuckerlösung nach ein paar Stunden schon merklich abgestorben ist? Todte Hefezellen sind übrigens von lebenden leicht zu unterscheiden, und Verf. hätte ja nur nöthig gehabt, das Mikroskop zu Hülfe zu nehmen, um nachzusehen, ob in seinen Versuchen wirklich todte Zellen vorhanden waren, und ob ihre Zahl entsprechend der rapiden Abnahme der Kohlensäureproduction zunahm. Allerdings wäre hierzu wieder erforderlich gewesen, dass Verf. nur reines und ganz frisch gezüchtetes Aussaatmaterial genommen hätte, da er bei dem von ihm benutzten Material ja von vornherein eine geringere oder grössere Menge von todten Zellen in die Rohrzuckerlösung einsäte.

Vor der Hand also ist uns der Verf. den Beweis für seine Annahme, dass Hefezellen in reiner Zuckerlösung schon nach ein paar Stunden abzusterben beginnen, noch schuldig geblieben, und wird man es mithin versuchen müssen, seine Versuchsresultate auf andere Weise zu erklären. Wenn man saubere, reine Hefe in chemisch reine Zuckerlösung bringt, so vergährt sie dieselbe nicht, d. h. es wird der Lösung kein Zucker entnommen und in Alcohol und Kohlensäure übergeführt. Die dabei trotzdem zu beobachtende, anfänglich noch normale, sehr bald aber merklich abnehmende und nach mehreren Stunden schon auf Null sinkende Kohlensäurebildung rührt von der Selbstgährung der Hefe her, die um so stärker ist, je mehr und je bessere zur Vergährung geeignete Reservestoffe (das braucht nicht nur Glycose zu sein) die Hefe während ihrer früheren Thätigkeit ansammeln konnte. In dem Maasse, als diese Reservestoffe angegriffen und verbraucht werden, nimmt die Kohlensäureproduction ab und hört schliesslich ganz auf, wenn die Reservestoffe erschöpft sind. Die Hefezellen treten nun in den Ruhezustand ein, in welchem sie aber nicht absterben, sondern in geeigneten Medien, wie z. B. 10% Rohrzuckerlösung unter Umständen noch jahrelang lebendig bleiben können[1]), um dann, in frische Nährlösung gebracht, allmählich wieder in Thätigkeit zu treten, was sich aus der anfänglich langsamen, dann später, unter entsprechender Vermehrung der Zellen, immer stärker werdenden Kohlensäureproduction zu erkennen giebt. Wenn Verf. in seinen Versuchen also nach 7—10 Stunden die Kohlensäureproduction fast aufhören sah, so lag das daran, dass zu dieser Zeit die Reservestoffe der eingesäten Hefe erschöpft waren und die Hefe anfing, in den Ruhezustand einzutreten, welche Veränderungen in der Hefezelle der Verf. übrigens unter dem Mikroskope hätte constatiren und controlliren können. Hätte Verf. seine Versuche noch etwas länger ausgedehnt, so würde er gar keine Kohlensäureproduction mehr bekommen haben, aber nicht deshalb, weil die Hefe nun abgestorben war, sondern weil sie im Ruhezustand war. Nachdem Verf. Pepton und Fleischextract zugesetzt hatte (womit übrigens nicht, wie Verf. meint, die günstigsten Bedingungen für die Ernährung der Hefe hergestellt waren), nahmen die Hefezellen von diesen Nährstoffen auf, um sich zunächst

[1]) Damit soll selbstverständlich nicht gesagt sein, dass nicht auch in Zuckerlösung schliesslich Hefezellen absterben können.

wieder auf die normale Körperbeschaffenheit zu bringen (was ebenfalls mikroskopisch hätte constatirt werden können), wobei eine geringe, nach und nach aber stärker werdende Gährthätigkeit eintrat.

Die Resultate der Versuche über diesen ersten Theil seiner Aufgabe fasst der Verf. in folgenden 3 Sätzen zusammen:

1. »Die Gährung bei Luftzutritt in reinem Zuckerwasser findet auf die Dauer nicht statt. In den Fällen aber, wo sie längere Zeit dauert, beruht dies darauf, dass durch Absterben eines Theils der Hefe das Substrat seine Zusammensetzung verändert, wobei die Gährung gleichzeitig von einer Vermehrung der Hefezellen begleitet ist.«

In diesem Satze ist nicht bewiesen das Absterben der Hefezellen, sowie — was indessen zutreffend sein kann — die Vermehrung der Zellen. Zu letzterem hätte Verf. die Zahl der Zellen bei der Einsaat und bei Beendigung der Versuche feststellen müssen, was aber unterblieben ist.

2. »Bei Anwendung kleiner Quantitäten Hefe tritt in reinem Zuckerwasser allmählich ein Absterben der Hefezellen ein, welches schliesslich dazu führt, dass die Gährung nach Verlauf von einer bestimmten Zeit nicht wieder hervorgerufen werden kann, selbst wenn man normale Bedingungen für das Wachsthum herstellt.«

Dieser zweite Satz ist vom Verf. nicht bewiesen, da in keinem seiner Versuche die Gährung nach Zusatz des Peptons unterblieben ist, und er steht ausserdem mit in der Praxis längst erprobten Thatsachen in Widerspruch.

3. »Das Aufhören der Gährthätigkeit und Absterben der Hefezellen tritt je nach der Temperatur verschieden schnell ein; im Allgemeinen bei höheren Temperaturen schneller als bei niederen.«

Soweit dieser Satz richtig ist, erklärt er sich wie oben angegeben wurde.

Es würde über Raum und Rahmen eines Referates hinausgehen, wollte ich ebenso eingehend auch die übrigen, vom Verf. behandelten Fragen besprechen; ich muss mich vielmehr begnügen, nur die Hauptpunkte kurz anzudeuten. Zur Erledigung der Frage über die Einwirkung des Sauerstoffes auf die Gährung arbeitete Verf., um die Hefevermehrung auszuschliessen, wiederum mit reinem Zuckerwasser; er fand hier bei Durchleiten von Sauerstoff eine noch schnellere Abnahme der CO_2-Production; er schliesst aber hieraus nicht, was er in Consequenz seiner früheren Anschauungen hätte thun müssen, dass bei Gegenwart von Sauerstoff das Absterben der Hefe noch schneller vor sich geht, sondern er meint, dass der Sauerstoff unzweideutig (?) eine hemmende Wirkung auf die Gährung ausübt. Nach meiner Ansicht ist nun aus diesen Versuchen gerade das Umgekehrte zu schliessen, d. h. eine beschleunigende Wirkung des Sauerstoffes, indem nämlich bei Sauerstoff-Gegenwart die Reservestoffe der in der reinen Zuckerlösung befindlichen Hefe unter normaler Athmung, und deshalb schneller, in Kohlensäure z. Th. übergeführt werden und es somit ohne Weiteres verständlich wird, weshalb bei Luftdurchleiten die CO_2-Abgabe nach kürzerer Zeit aufhört, als wenn keine Luft oder Wasserstoff durchgeleitet wurde.

Ganz kann sich der Verf. auch hier nicht von der Idee losreissen, dass doch ein Absterben der Hefezellen mit im Spiele ist; denn er sagt: »Der Unterschied in dem Gährungsverlauf bei An- und Abwesenheit von Sauerstoff besteht zunächst darin, dass im ersten Falle die Gährung schon längst aufgehört hat, bevor noch das Absterben der Hefezellen eingetreten ist (wodurch das constatirt wurde, hat Verf. nicht angegeben), während sie im zweiten Falle so lange dauert, als die Hefezellen noch lebendig sind. Die Abnahme in der Gährthätigkeit fällt mit anderen Worten hier direct mit dem beginnenden Absterben zusammen, das bei Abwesenheit von Sauerstoff viel langsamer vor sich geht, als wenn die Luft Zutritt hat.« Diese Ansicht von dem Absterben der Hefe geht wie ein rother Faden durch die ganze Abhandlung, und der Verf. hat diese Erklärung immer bei der Hand, wenn er die Versuchsresultate nicht anders zu deuten weiss. Es dürfte daher nicht nöthig sein, die einzelnen Versuche kritisch zu besprechen. Als allgemeines Resultat geht aus den sämmtlichen Versuchen hervor, dass überall da, wo brauchbare Nährlösungen angewendet wurden, der Sauerstoff eine unzweifelhafte Beschleunigung der Gährung hervorrief, was ja längst bekannt war, und dass in den Fällen, in denen die Hefe in unbrauchbaren Nährlösungen verweilte, d. h. in solchen, in denen sie sich überhaupt nicht oder nur schlecht vermehren konnte, der Sauerstoffzutritt die CO_2-Production bald geringer werden lässt, was nach meiner oben gegebenen Erklärung auch ohne Weiteres verständlich ist. Ich möchte übrigens an dieser Stelle an die exacten und brauchbaren Versuche von A. J. Brown erinnern, welche die gleiche Frage behandeln und längst entschieden haben, deren Anführung und Diskussion Verf. aber merkwürdigerweise unterlassen hat, obwohl er sich sogar noch in eine ausführliche Besprechung der Nägeli'schen Ansichten und Versuche über die Gährung einlässt. Zwar meint der Verf. von der Nägeli'schen Theorie, dass »gerade sie

sich in der Gegenwart der grössten Verbreitung erfreut«, doch dürfte das wohl mehr eine subjective Ansicht des Verf.'s sein.

Das folgende Capitel handelt von der Vermehrung der Hefe bei Gegenwart und Abwesenheit von Sauerstoff, auf welches ich nicht näher eingehen will, zumal der Verf. bei der Feststellung der Grösse der Vermehrung die nur allein zu brauchbaren Resultaten führende Methode des Zählens der Hefemengen ganz ausser Acht lässt und sich mit allgemeinen Ausdrücken wie »relativ intensive Vermehrung«, »Vermehrung etwas stärker, aber immerhin noch sehr schwach« etc. begnügt. Es sei nur bemerkt, dass die erhaltenen Resultate in ganz anderer Weise gedeutet werden können, als es der Verf. thut.

Die nun folgenden Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Gährung führten Verf. zu dem Resultate, dass kein Temperaturoptimum für die Gährung existirt, sondern man fast sicher behaupten kann, »dass die Gährthätigkeit mit der Temperaturerhöhung bis zur Tödtung steigt« und dass mithin hier für die Gährung in Abhängigkeit von der Temperatur ähnliche Verhältnisse vorliegen, wie sie für die Athmung gelten. Zu diesen Versuchen möchte ich nur bemerken, dass Verf. es ganz unterlassen hat, die Einwirkung des gebildeten Alcohols auf die Gährthätigkeit der Hefe bei den verschiedenen Temperaturen in Rechnung zu ziehen, ein Factor, welcher, wie aus den einschlägigen Versuchen Müller-Thurgau's so klar hervorgeht, von wesentlichem Einflusse ist. Auch vermisse ich überhaupt ein Eingehen des Verf. auf die von ihm gar nicht genannten ausführlichen Arbeiten Müller's über den vorliegenden Gegenstand.

Im letzten Capitel endlich werden einige Versuche mitgetheilt über die intramolekulare Athmung oder die Selbstgährung der Hefe. Der Verf. kommt hier zu dem Resultate, dass die Selbstgährung der Hefe in Wirklichkeit nicht existirt, indem »scheinbare intramolekulare Athmungsthätigkeit nur dann eintritt, wenn entweder die zu dem Versuch benutzte Hefe (was in einem sauberen Versuche aber nicht sein sollte, Ref.) durch Bacterien verunreinigt ist, oder wenn die Hefezellen im Plasma noch Zucker enthalten.« Es ist ganz selbstverständlich, dass, wenn die Hefezellen im Plasma keinen Zucker oder sonstige zur CO_2-Production taugliche Substanzen mehr haben, auch die Kohlensäure-Abgabe unterbleiben muss; doch möchte ich dies nicht als einen Beweis dagegen gelten lassen, dass die Hefe Selbstgährung unterhält, so lange sie überhaupt dazu im Stande ist; eine Ansicht, die bei mir auch trotz der Versuche des Verf. nicht schwankend geworden ist.

Es scheint mir, als ob der Verf. sich mit seinen Untersuchungen auf ein Gebiet begeben hätte, welches für ihn noch zu grosse Schwierigkeiten darbietet, zumal deshalb, weil ihm, wie aus der ganzen Abhandlung hervorgeht, die modernen Arbeits- und Züchtungsmethoden noch unbekannt sind und er mit seinen Litteraturstudien ungefähr da stehen geblieben ist, wo durch Arbeiten anderer Forscher die Gährungsphysiologie neuen Aufschwung erfahren hat. Ich vermag in der Arbeit des Verf.'s keinen Fortschritt zu erblicken.

Wortmann.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XII. Heft 6. M. Büsgen, Culturversuche mit *Cladothrix dichotoma* (1 Taf.). — Ed. Palla, Ueber ein neues Organ der Conjugatenzelle (1 Taf.).

Botanisches Centralblatt. Nr. 27/28. 1894. E. Fischer, Resultate einiger neuerer Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Rostpilze. — Uschinsky, Ueber eine eiweissfreie Nährlösung für pathogene Bacterien nebst einigen Bemerkungen über Tetanusgift. — **Nr. 29/30.** Jungner, Studien über die Einwirkung des Klimas, hauptsächlich der Niederschläge auf die Gestalt der Früchte. — **Nr. 31.** Kraus, Zweifruchtige Aehrchen bei der zweizeiligen Gerste.

Botanische Jahrbücher für Systematik etc. Herausgegeben von A. Engler. **XVIII. Bd. 2. Heft. 1894.** K. Supprian, Beiträge zur Kenntniss der Thymalaeaceae und Penaeaceae (Schluss). — G. Altenkirch, Studien über die Verdunstungsschutzeinrichtungen in der trockenen Geröllflora Sachsens (13 Fig.). — Fr. Meigen, Biologische Beobachtungen aus der Flora Santiagos in Chile. Trockenschutzeinrichtungen. — G. Lindau, Uebersicht über die in den Jahren 1892 und 1893 erschienenen Arbeiten über Pilze (incl. Flechten). — R. Schlechter, Beiträge zur Kenntniss südafrikanischer Asclepiadaceen. — E. Gilg, Zwei neue Dipterocarpeen aus Malesien.

Chemisches Centralblatt. Bd. I. Nr. 21. 1894. Em. Bourquelot, Die Trehalose der Pilze. — C. J. van Lookeren-Campagne, Indigountersuchungen. — Duclaux, Selbstreinigung der Flüsse. — **Nr. 22.** O. Wallach, Zur Kenntniss der Terpene und der ätherischen Oele. — E. Schunck und L. Marchlewski, Studien über einige natürliche Zuckerarten. — A. Pinner, Ueber Nicotin. — **Nr. 23.** H. Schwanert, Oel der Samen von Bilsenkraut. — O. Hesse, Zur Kenntniss der in der ächten Cotorinde enthaltenen krystallisirbaren Stoffe. — W. v. Miller und Rohde, Zur Constitution des Cinchonins. — Ludwig Knorr, Zur Kenntniss des Morphins. — Wilhelm Göhlich, Zur Kenntniss des Codeïns. — Ernst Schmidt, Ueber das Canadin. — Adolf Conrady, Ueber das Galbanumharz. — E. Malvoz, Bacteriologische Untersuchungen über den Typhus. — **Nr. 24.** E. J. Bevan und C. Beadle, Die natürlichen Oxycellulosen. — J. Schorm, Zur Kenntniss des Coniins und seiner Verbindungen. — A. Reychler, Ylang-Ylangöl. — H. v. Laer, Die Beziehungen des Sauerstoffs zur Hefe. — Otto Helm, Ueber die chemischen Bestandtheile der Auswitterungen von

Ziegelsteinmauern (Mauerfrass) und die damit verbundene Salpeterbildung. — R. Pfeiffer und Issaeff, Specifität der Choleraimmunisirung. — H. Kremla, Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung reiner Fruchtsäfte. — L. Wengröffer, Krystallisirtes Guajakol. — C. Manger, Euparin. — Nr. 25. Hans Trog, Studien über den Perubalsam und seine Entstehung. — G. Tolomei, Die Nitrification in Mauern. — George Thoms, Zur Werthschätzung der Ackererde auf naturwissenschaftlich-statistischer Grundlage. — L. Grandeau, Einige neue Futtermittel. — Rudolf Pfister, Oelliefernde Compositenfrüchte. — J. Augustus Voelcker, Das Vorkommen eines giftigen Leguminosensamens in indischen Erbsen. — Nr. 26. C. Smith, Natürliche Oxycellulosen. — H. Spirgatis, Ueber das Scammoniumharz. — Pietro Palladino, Ein neues Alkaloid im Kaffee. — A. Partheil, Ueber Cytisin und Ulexin. — K. Robert, Ueber Cannabindon. — Ph. Barbier und L. Bouveault, Das Aldehyd des Lemon Gras-Oeles. — Goffredo Vignolo, Das ätherische Oel des indischen Hanfes. — E. Paternò und F. Crosa, Neue Substanz aus den Flechten. — A. Kossel und Albert Neumann, Nucleïnsäuren. — E. Schunck und L. Marchlewski, Zur Chemie des Chlorophylls. — Bd. II. Nr. 1. W. Markownikoff, Untersuchung des Suberons. — Robert Otto, Unabhängigkeit der Bildung von Brenztraubensäure in einer wässrigen Weinsäurelösung von Mikroorganismen. — A. Béchamp, Gährung der Bernsteinsäure und Brenzweinsäure. — Ferdinand Hüppe, Der Nachweis des Choleragiftes beim Menschen. — Hans Aronson, Weitere Untersuchungen über Diphtherie. — Claudio Fermi und Leone Pernossi, Ueber das Tetanusgift. — W. Kedrowski, Ueber zwei Buttersäure producirende Bacterienarten. — H. Leo und R. Sondermann, Zur Biologie der Cholerabacillen. — B. Körber, Studien über die Vertheilung von Bacteriencolonien in Esmarch'schen Rollröhrchen. — W. Kruse, Kritische Beiträge zur hygienischen Beurtheilung des Wassers. — Johannes Petruschky, Untersuchungen über Infection mit pyogenen Kokken. — E. Bernh. Fischer, Ergebnisse einiger auf der Planktonexpedition ausgeführten bacteriologischen Untersuchungen der Luft über dem Meere. — Richard Mühsam, Ueber den Fundort des *Bacillus pyocyaneus* und seine Farbproduction bei der Symbiose mit anderen Mikroorganismen. — M. Elsner, Zur Plattendiagnose des Cholerabacillus. — Nr. 2. D. Holde, Zur Kenntniss des Sonnenblumenöles. — C. Smith, Natürliche Oxycellulosen. — Ossian Aschan, Campherformel von Bredt. — G. Bertrand, Der Saft des Lackbaumes. — Ph. Barbier und L. Bouveault, Das Geraniol des Oeles von *Andropogon Schoenanthus*. — A. Béchamp, Gährung der Aepfelsäure. — A. Zinno, Kenntniss der Biochemie der Bacterien. — W. Kruse, Eine allgemein anwendbare Verbesserung des Plattenverfahrens. — M. Lang und Ed. von Freudenreich, Ueber Oidium lactis. — K. B. Lehmann, Ueber die Sauerteiggährung und die Beziehungen des *Bacillus levans* zum *Bacillus coli communis*. — Prozorowski, Ueber die Wirkung von Kaffee und von einigen Kaffeesurrogaten auf pathogene Mikroorganismen. — El. Metschnikoff, Untersuchungen über die Cholera und die Vibrionen III. Ueber die künstliche Veränderung des Choleravibrio. — F. Wesbrook, Beitrag zur Kenntniss der Toxine der Cholera. — Mandelstamm, Ueber die Cholera und die Lebensfähigkeit der Choleravibrionen im Wasser. — Karl Kresling, Zur Biologie und Chemie des Tuberkel- und des Rotzbacillus. — Ernest Barillot, Neue Reaction auf Colchicin. — J. L. Beeson, Ueber die Bestimmung der Rohfaser im Zuckerrohr. — John A. Miller, Analyse des Malzes. — W. de la Royère, Vegetabilische und animalische Oele. — Parker C. MacIlhiney, Analyse der Lacke. — Nr. 3. G. de Chalmot, Die natürlichen Oxycellulosen. — E. Grimaux, Laborde und Bourru, Die Homologen des Chinins. — Hutchinson und Patterson, Zusammensetzung der Baumwollenpflanze. — Prove, Stickstoffnahrung der Erbsen. — H. Weigmann, Fortschritte auf dem Gebiete der Milchbacteriologie. — Valerian von Klecki, Ueber einige aus ranziger Butter cultivirte Mikroorganismen. — F. Stromer, H. Briem und A. Stift, Weitere Beiträge über den Nährstoffverbrauch und die Stoffbildung der Zuckerrübe im zweiten Wachsthumsjahre. — Aimé Girard, Vermehrung der Ernten durch Einverleibung starker Gaben von Schwefelkohlenstoff in den Boden. — v. Liebenberg, Düngungsversuche zu Hafer und Gerste unter Berücksichtigung der chemischen Bodenanalyse. — E. von Proskowetz jun., Düngungsversuche zu Futterrüben unter Berücksichtigung der chemischen Bodenanalyse. — Max Fischer, Die wirthschaftlich werthvollen Bestandtheile im Roggenkorne unter dem Einflusse der Düngungsweise, der Jahreswitterung und des Saatgutes. — Märcker, Untersuchungen der Vegetationsstationen in Halle a S. 1. Das Phosphorsäurebedürfniss verschiedener Bodenarten und die Wirkung älterer Phosphorsäuredüngungen. 2. Die Wirkung des Thomasphosphatmehles und die Nachwirkung desselben gegenüber der wasserlöslichen P_2O_5. 3. Der Werth des sogenannten concentrirten Rinderdüngers aus Ungarn. 4. Der Düngerwerth der im Knochenmehl enthaltenen P_2O_5 und des N. 5. Die Wirkung extremer Düngungen auf die Zusammensetzung der Zuckerrüben. — H. Weiske, Beeinflussen die in Vegetabilien vorkommenden Fermente die Ausnutzung der Nahrung im Organismus? — C. Ipsen, Untersuchungen über die Bedingungen des Strychninnachweises bei vorgeschrittener Fäulniss. — H. R. Procher, Notiz über die Bestimmung von Gerbstoffen.

Hedwigia. 1894 Bd. XXXIII. Heft 3. J. J. Kieffer, Die Flechten Lothringens, nach ihrer Unterlage geordnet. Erster Beitrag (Schluss). — Allescher, Beitrag zur Flora von Halle a. S. — V. F. Brotherus, *Musci Schenckiani*, ein Beitrag zur Kenntniss der Moosflora Brasiliens. — F. Stephani, Hepaticarum species novae VI. — Victor Schiffner, Revision der Gattungen *Bryopteris, Thysananthus, Ptychanthus* und *Phragmicoma* im Herbarium des Berliner Museums [Anfang] (3 Taf.).

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Juli. 1894. A. Rehmann, *Hieracium amphibolum* (*Auricula* × *alpinum*) (1 T.). — R. Wettstein, Die Arten der Gattung *Euphrasia*. — F. Arnold, Lichenologische Fragmente. — F. Kränzlin, *Orchidaceae Papuanae* (*Sayeria* g. n.). — J. Freyn, Plantae novae orientales. — H. Zukal, Zur Kenntniss der Cyanophyceen.

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1894. Nr. 4. 17. April. P. Ascherson, Einige Bemerkungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der mitteleuropäischen *Carices monostachyae* Gruppe *Psyllophorae* Loisl.).

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1894. Bd. XLIV. II. Quartal. W. Figdor, Ueber eine eigenthümliche Krümmungser-

scheinung des Gynophors von *Bocconia frutescens* L. — C. Fritsch, Ueber die geographische Verbreitung von *Orchis Spitzelii* Sauter. — Id., Bemerkungen über Caruel's System der Rosifloren. — E. Kernstock, Lichenologische Beiträge. — Fr. Krasser, Vergleichend-anatomische Untersuchungen fossiler Hölzer. — L. Linsbauer, Ueber einige Versuche über die conservirende Wirkung von Formol. — Fr. Noë, Der Schulgarten und der botanische Unterricht an den Gymnasien.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome II. Nr. 6. Juni. E. Bescherelle, C. Warnstorf et F. Stephani, Cryptogamae Centrali-Americanae in Guatemala, Costa Rica, Columbia et Ecuador. — J. Forsyth Major et W. Barbey, »Kos«. — A. de Jaczewski, Sur quelques espèces critiques de Pyrénomycètes suisses. — Perrier de la Bathie et A. Songeon, Sur quelques plantes nouvelles ou intéressantes de la Savoie. — J. Briquet, Rectifications de nomenclature.

The Botanical Magazine. Vol. VIII. Nr. 88. 20. June 1894. S. Ikeno, Number and Size of Stomates in Various Leaves. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — J. Shimoyama, *Cassia occidentalis* L. — M. Shirai, Plants collected in Kyūshū. — T. Ichimura, Studies on the Buckwheat. — E. Tokubuchi, Conspectus of *Chrysosplenium*. — K. Fujii, Distribution of Plants and Snow areas on Mt. Fujii. — Miscellaneous: Number of Plants. — Ringworm. — Bulbils of Dioscoreaceae. — *Drosera peltata* Sm. var. *lunata* Clark — Diatoms on Porphyra and Enteromorpha. — Halophyte and Histerophyte. — Meaning of the Terms »Fuyuki« and »Tokiwagi«. — Bacteria. — Assimilation of Free Nitrogen by Plants. — Northward inclination of Branches of some Plants.

Neue Litteratur.

Anderlind, Leo, Ueber die Einwirkung des Salzgehaltes der Luft auf den Baumwuchs. (Müncherer forstliche Hefte 1894.)

Catalogue des graines récoltées en 1893 au Jardin botanique de la ville de Bordeaux. 31e année. Bordeaux, imp. Gounouilhou. 1893. In 4 à 3 col. 20 p.

Crombie, M., A Monograph of Lichens found in Britain: being a descriptive catalogue of the species in the Herbarium of the British Museum. Part I. London. Printed by order of the Trustees. 1894. 528 p. 74 fig.

Dehérain, P. P., Le Travail du sol et la nitrification. Autun, imp. Dejussieu père et fils. 1893. In 8. 21 p. (Extr. du Bull. de la Soc. d'hist. nat. d'Autun.)

Drouet, P., Notes sommaires sur l'arboriculture, la pomologie et l'horticulture aux Etats-Unis, au Canada et à l'Exposition de Chicago. Caen, imp. Valin. In 8. 32 p.

Duval, L., Petit Guide pratique de la culture des orchidées. Versailles, l'auteur, 8, rue de l'Ermitage. In 16. 84 p. et planche.

Felix, Untersuchungen über fossile Hölzer. 4. Stück. Mit 3 Taf. (Deutsche geol. Gesellsch. 1894. Heft 1.)

Fischer, Alfred, Zur Kritik der Fixirungsmethoden und der Granula. (Anatom. Anzeiger. Bd. IX. Nr. 22.)

Freudenreich. E. de, Les Microbes et leur rôle dans la laiterie. Précis succinct de bactériologie, à l'usage des élèves des écoles de laiterie, des fromagers et des agriculteurs. Paris, lib. G. Carré. In 8. 120 p. avec 2 fig.

Gurnaud, A., La Société des amis des arbres dans le département du Doubs. Notice sur sa formation et Principes de l'arboriculture forestière. Besançon, imp. Jacquin. In 8. 15 p.

Kukula, W., Lehrbuch der Botanik für die unteren Classen d. Realschulen u. Gymnasien. 4. Aufl. Wien, W. Braumüller. gr. 8. 4 und 174 S. m. 153 Holzschn.

Kurtz, Federico, Tertum Cordobense, observaciones sobre plantas nuevas, raras ó dudosas de la provincia de Cordoba. (Revista del museo de La Plata. 1893.)

Lannes de Montebello, C., Traité sur l'exploitation de l'alfa en Algérie. Saintes, imp. Orliaguet. 1893. In 8. 162 p.

Nestler, A., Ueber Ringfasciation. (Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie d. Wissenschaften in Wien, Math.-nat. Classe. Bd. CIII, Abth. I. März 1894.) Wien, 1894.

Orth, A., Wurzelherbarium d. k. landwirthschaftlichen Hochschule, Agronomisch-Pedologisches Institut. Festgabe für die Mitglieder der IX. Wanderversammlung der deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft zu Berlin. 1894. 4. 6 Taf. m. Erklärgn.

Penzig, O., Pflanzen-Teratologie, systematisch geordnet. 2. Bd. Dicotyledones gamopetalae. Monocotyledones. Cryptogamae. Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 594 S.

Pringle, A., Practical Photo-Micrography. London, Iliffe and Son. 160 p. 29 fig.

Ravenscroft, B. C., Chrysanthemum Culture for Amateurs. Containing Full Directions for the Successful Cultivation of the Chrysanthemum for Exhibition and the Market. London, L. U. Gill. 8vo. 110 p.

—— Begonia Culture for Amateurs. Containing Full Directions for the Successful Culture of the Begonia under Glass and in the Open Air. Illustr. London, L. U. Gill. 8vo. 80 p.

Schleichert, F., Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten. Ein Hülfsbuch für den Lehrer beim bot. Schulunterricht. Unter Zugrundelegung von Detmer's »Pflanzenphysiolog. Practicum« bearb. 2. Aufl. Langensalza, Herm. Beyer & Söhne. gr. 8. 167 S.

Schroter, L., and Dr. C., Coloured Vade-Mecum to the Alpine Flora. For the Use of Tourists in Switzerland. 170 Coloured Alpine Flowers. 4th ed. London, D. Nutt. 8vo.

Sonntag, C. O., A Pocket Flora of Edinburgh and the Surrounding District: A Collection and Full Description of all Phanerogamic and the Principal Cryptogamic Plants Classified after the Natural System. With an Artificial Key and a Glossary of Botanical Terms. Map. London, Williams and Norgate. 8vo. 246 p.

Taft, L. R., Greenhouse Construction: a Complete Manual on the Building, Heating, Ventilating, and Arrangement of Greenhouses, and the Construction of Hotbeds, Frames, and Plant-pits. Illustrated. (New York) London. 16mo.

Trelease, W., *Leitneria floridana.* (Printed in advance from the VI. Annual Report of the Missouri Botanical Garden. May 1894.) 26 p. with 15 pl.

Warburg, O., Die Culturpflanzen Usambaras. (Mittheilungen aus den deutschen Schutzgebieten Bd. VII. 1894. Heft 2. Berlin 1894.)

Wilkinson, H., Lichens of the Isle of Man, collected in September 1892. Birmingham.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. **Nr. 18.** 16. September 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Harshberger, John W., Maize: A Botanical and Economic Study. Mit 4 Taf.
(Contributions from the Botanical Laboratory of the University of Pennsylvania. 1893. Vol. I. Nr. 2. p. 75—202.)

Der Verf. hat mit grossem Fleisse einen in zahllosen Büchern und sonstigen Berichten zerstreuten Stoff zusammengetragen und damit alles gesammelt, was über den Mais für seine Zwecke Beachtenswerthes erforscht und veröffentlicht worden ist. Auf Grund eines höchst ansehnlichen Urkundenschatzes zu beweisen, dass der Mais ein Amerikaner sei, dass er auf einem verhältnissmässig eng begrenzten Gebiete von N.-Am. seine ursprüngliche Heimath habe, war eine der Hauptaufgaben, die der Verf. sich gestellt hat.

In Cap. I. »Botanisches« finden sich nach einem kurzen Abriss der gröberen Anatomie des Maises Vergleiche mit verwandten Gewächsen, die Angabe der Mittel zur natürlichen Aussaat des wilden Maises, sowie zur ungeschlechtlichen Vermehrung desselben. In diesem Capitel wird ferner der feinere Bau von Stengel, Blatt, Blüthe und Frucht behandelt, wie auch der Inhalt der letzteren. Es folgen alsdann nach einer Aufzählung der einschlägigen Veröffentlichungen die Synonyma von *Zea Mays* L., die Ableitung der Benennungen Zea, Mays (Maize), Indian corn, die volksthümliche Benennung der Pflanze in den V. St. und eine Aufzählung der Namen für Mais in verschiedenen Ländern der Erde.

Die gelegentlich angeführten deutschen Wörter und Sätze erleiden meist eine etwas verunglückte Rechtschreibung.

Das II. Cap. handelt von der Herkunft des Maises. Diese wird einer meteorologischen, botanischen, archäologischen, ethnologischen, philologischen und historischen Prüfung unterzogen. Die erstere ergab dem Verf.: 1. dass der wilde Mais eine Hochlandpflanze war, 2. dass seine ursprüngliche Heimath südl. vom 22° n. Br. lag, 3. dass eine in Philadelphia gezogene, aus der Gegend des Cuitzko-Sees stammende Pflanze noch ganz die Beschaffenheit zeigte, wie sie jener hartnäckig regenlosen Witterung von Leon, ihrer Heimath, entspricht.

Die wenigen angeführten Thatsachen der botanischen Untersuchung sprechen für einen mexikanischen Ursprung des Maises. Bei der archäologischen Beweisführung macht der Verf. den Versuch, das sehr umfangreiche Material über den Anbau des Maises in Zeiten vor Columbus zu sichten. Alte Funde von Mais werden ausführlich beschrieben, ebenso vorgeschichtliche Geräthe zum Bestellen des Bodens. Die Aufzählung der Berichte über das ältere Vorkommen des Maises in N.-Am. ist eine sorgfältige, und die angeführten Stellen aus jenen sind sehr lesenswerth. Aus den Ergebnissen der Alterthumsforschung scheint zweifellos hervorzugehen, dass der Mais aus den Gegenden nördl. der Landenge von Tehuantepec herstammt und durch Tausch oder regelrechten Handel weiter nach Süden gelangte. Die ethnologische Beweisführung giebt sich sehr eingehend mit der Verbreitung und der Höhe der Gesittung nord- und südamerikanischer Stämme der Indianer-Rasse ab, mit besonderer Berücksichtigung der auf hoher Entwickelungsstufe stehenden Mayas, dann der Pueblo-Indianer, der Erdhügelbauer und der Klippenbewohner.

Jedenfalls steht fest, dass bei der Ankunft der Europäer der Anbau des Maises unter den Indianern bereits angetroffen wurde. Wahrscheinlich sind es die Mayas gewesen, von denen aus sich dieser Zweig des Ackerbaues auf andere Stämme übertrug. Bei der philologischen Prüfung der Herkunft des Maises will eine geordnete Liste der wichtigsten Indianerstämme mit den bei denselben gebräuchlichen Benennungen für Mais zeigen, dass alle jene Eingeborenen, soweit auch immer sie

räumlich von einander getrennt waren, doch ein gemeinsames Stammwort für dieses wichtige Getreide hatten. Die sprachliche Untersuchung ergiebt: 1. dass der Mais in die V. St. von 2 Quellen her eindrang, von den Stämmen des nördl. Mexiko aus und von den Kariben auf den westindischen Inseln, 2. dass die Pueblo-Indianer und nordamerikanischen Stämme den Mais vom mittleren Mexiko erhielten, 3. dass Stammesbeziehungen bestanden zwischen den beiden amerikanischen Festlandmassen, und dass ein Austausch von Erzeugnissen über die Landenge von Panama stattfand, 4. dass die längs der Anden wild lebenden Stämme, im Gran Chaco und anderswo, peruanische Lehnworte für Mais gebrauchten, 5. dass über die sämmtlichen grossen und kleinen Antillen wie über Florida südamerikanische Wörter für Mais gebraucht wurden, und dass das arawakische Wort für das Indianerkorn, welches durch Columbus angenommen wurde, bei brasilianischen Urwaldbewohnern gebräuchlich war.

Die historischen Untersuchungen erstrecken sich auf die eigentliche Geschichte, den ursprünglichen Anbau, die Bräuche der Indianer bei der Bereitung eines Nahrungsmittels aus Mais, ferner auf die Sagen.

In einer »Zusammenfassung und Wiederholung« wird gezeigt, dass die zu Columbus Zeiten in Amerika heimische Cultur von den Mayas im mittleren Mexiko sich herleitete, dass ferner die östl. des Mississippi lebenden Stämme auf nachweisbarem Wege den Mais von ihren nordmexikanischen Brüdern erhielten. Nun sind aber sicher die jetzt dortselbst wohnenden Pueblo-Indianer nicht die ersten Pflanzer des Maises, da ihre Gesittung eine kürzere Geschichte hat, als der Anbau dieses Getreides, sondern die Mayas, von denen Hieroglyphen auf alten Denkmälern zu Palenke uns lehren, dass dieses auch auf Yucatan lebende Volk den Mais zuerst gebaut und unter die angrenzenden Stämme verbreitet hat, von denen aus er durch Tauschhandel bis zu den fernsten Grenzen der beiden Continente überführt wurde. Mit den Ergebnissen der Alterthumsforschung, Geschichte und Völkerkunde stimmen diejenigen der botanischen und meteorologischen Untersuchungen gut überein. Alle dem Mais eng verwandten Pflanzen sind Mexikaner. Zea ist ein Einzeltypus und noch dazu auffallend mangelhaft ausgerüstet mit Verbreitungsmitteln, so dass das Gebiet seiner ursprünglichen Heimath besonders eng begrenzt gewesen sein muss. Die Entdeckung einer sehr primitiven Form von diesem Typus führte zur Bestimmung der natürlichen Grenzen der Art. Die Meteorologie hilft zu noch genauerer Feststellung des Gebietes. »Die Region über 4500 Fuss Höhe und südl. vom 22° n. Br. und nördl. vom Flusse Koatzakoalkos (94° w., 17° n.) und der Landenge von Tehuantepec erfüllt recht genau die Bedingungen, welche die wilde Form für ihre Entwickelung verlangt.« Den Schluss dieses Capitels bildet eine kurze Besprechung der von manchen früheren Autoren vertretenen Ansicht von einer asiatischen Abkunft des Maises.

Bezüglich der geographischen Verbreitung des Maises in Europa wird M. de Gasparin[1]) (1853!) herangezogen. — Das Cap. IV »Chemisches« bringt Tabellen über die Gewichtsverhältnisse der verschiedenen Theile der Maispflanze im grünen Zustand, Analysen von Früchten und Keimpflänzchen nach 20tägiger Keimung, annähernde Zusammensetzung der ganzen Pflanze in aufeinanderfolgenden Abschnitten des Wachsthums, Analysen von Maisfutter aus verschiedenen Varietäten, grün geschnitten a) in frischem oder lufttrockenem Material, b) berechnet auf wasserfreie Substanz, ungefähre Zusammensetzung der Wurzeln am Schluss der Wachsthumsperiode, procentische Zusammensetzung der Asche von verschiedenen Theilen, ungefähre Analyse der Maishülsen, Analyse der Maiskörner, Zusammensetzung der Globuline des Maises, des Zeïns, der Körnerasche, Potasche in Maiskolben; den Schluss bildet die Aufzählung der zu diesem Capitel herangezogenen Veröffentlichungen. — In dem V. Cap. »Anbau, Physiologisches« ist hauptsächlich die Rede von der Rolle des Stickstoffs bei der Ernährung des Maises. — Das nächste Cap. trägt die Ueberschrift »Nützlichkeit« und bringt in seinem ersten Abschnitt eine Tabelle über das Verhältniss der Nährstoffe und den Nahrungswerth einer Reihe von Nahrungsmitteln zum Vergleich mit Mais; dem Abschnitt über Thierernährung ist eine Tabelle beigegeben über den Milch- und Buttenertrag bei Fütterung mit Mais-Ensilage und Körnern, ferner eine solche über die Gewichtszunahme von Stieren mit Heu und Silage, sowie eine über die Ergebnisse bei Hühnern. — Eine kleine Tabelle zeigt die hauptsächlichsten, aus Mais gewonnenen Producte. Einzelne den verschiedenen Theilen der Maispflanze eigene Verwendungen werden kurz besprochen: Zucker, Papier, Oel aus Mais, Mais als Brennstoff, geröstetes Maismehl als Ersatz für Kaffee u. dergl. m. — Verhältnissmässig kurz ist das Cap. VII »Oekonomische Betrachtungen« ausgefallen.

Das Schlusscapitel »Zukunft« bringt eine lebhafte Anregung, den hart arbeitenden Europäer zu der Auffassung zu erziehen, der Mais sei nicht ausschliesslich Viehfutter, sondern geeignet, eine

[1]) Gasparin, Leconteux, »Le Mais«, Paris 1853, 260.

Hauptnahrung (staple food) des Menschen zu bilden. Dadurch soll dem Columbischen Erdtheil, für dessen wirthschaftliche Wohlfahrt Verf. offenbar von grossem Eifer beseelt ist, ein umfangreiches Absatzgebiet für sein wichtigstes Getreide neu erschlossen werden.

Ernst Düll.

Homén, Th., Bodenphysikalische und meteorologische Beobachtungen mit besonderer Berücksichtigung des Nachtfrostphänomens. Berlin, Mayer u. Müller. 1894. 8. 225 S. m. 2 Geothermenkarten.

(Separat-Abdruck aus »Bidrag till kännedom of Finnlands natur och folk«.)

Verfasser, welcher sich schon früher eingehend mit dem Nachtfrostphänomen beschäftigt hat, hat im vergangenen Jahre im südlichen Finnland sehr genaue Bestimmungen der Bodentemperatur und der Wärmeleitungsverhältnisse an verschiedenartigen Stellen vorgenommen und ebenso die Thaubildung und Verdunstung studirt. Er hat ferner directe Beobachtungen angestellt betreffs der Lufttemperatur und der Feuchtigkeitsverhältnisse in klaren, stillen Nächten.

Hinsichtlich des Nachtfrostphänomens kommt er zu dem Ergebniss, dass als die wichtigste Ursache des Temperaturabfalls in klaren Nächten die Wärmestrahlung von der Erdoberfläche oder von den sie bedeckenden Gewächsen angesehen werden muss. Die Grösse dieser Ausstrahlung wird am besten nach der Abkühlung im Boden, in den Pflanzen und in der Luft, sowie nach der Thau- und Eisbildung beurtheilt.

Zu der Wärmestrahlung kann ausserdem noch die Verdunstung vom Boden und von den Pflanzen als Temperatur herabsetzender Factor hinzukommen.

Obgleich aber die Wärmemengen, welche zur Verdunstung des Wassers aus dem Boden und den Pflanzen verwendet werden, recht bedeutend sind und nach Aufhören der Wärmezufuhr von aussen auf Kosten der Wärme der verdunstenden Körper und der sie am nächsten umgebenden Luft geliefert werden, trägt die Verdunstung zu dem schnellen Temperaturabfall bei Sonnenuntergang nur so lange direct etwas bei, bis der Thaupunkt erreicht ist und sie selbst damit aufhört. Sie wird aber von um so grösserem indirecten Einfluss, weil bei starker Verdunstung am Tage, z. B. auf Moorerde, der Boden nur wenig erwärmt wird, wodurch seine Wärmevorräthe geringer und seine nächtlichen Wärmelieferungen an die Oberfläche kleiner werden. Denn diese Wärmezufuhren vom Boden sind es, welche neben denen aus der Luft und, nach weitergehender Abkühlung, neben der Thau- und Eisbildung der Abkühlung entgegenwirken.

Was zunächst den ersten dieser Factoren angeht, so müssen die Temperaturverhältnisse auf brach liegenden, mit kurzem Gras und mit hohem Getreide bewachsenen Feldern für sich betrachtet werden. Auf unbebautem Felde geht die Ausstrahlung von der obersten Erdschicht aus. Wenn die Temperatur unter die der tiefer liegenden Schichten fällt, beginnt der Wärmetransport zur Oberfläche. Grasbewachsene Felder lassen die Ausstrahlung hauptsächlich vom Grase aus vor sich gehen, wodurch das Gras und die nächste umgebende Luft stark abgekühlt werden. Dieser Abkühlung der Luft wird durch Erwärmung von der Erdfläche entgegengewirkt, welche dadurch kälter wird und dem Boden Wärme entzieht. An der Oberfläche wird hier die Abkühlung wegen der schützenden Grasdecke etwas geringer, um so grösser dagegen auf der Grasdecke selbst. Auf einem Getreidefelde strahlen die obersten Theile der Pflanzen die meiste Wärme aus. Die umgebende abgekühlte Luft senkt sich herab und mischt sich mit der Luft zwischen den Halmen, welche wieder dem Boden Wärme entzieht. Falls das Getreide lagert, wird die Pflanzendecke dichter, die Luftcirculation gehemmt und die Abkühlung grösser, weshalb lagerndes Getreide leichter erfriert.

Die Wärmezufuhr aus der Luft ist schwer zu berechnen. Durch Strahlung gegen die Erdoberfläche und theilweise auch durch Leitung der Wärme zu ihr werden die tieferen Luftlager auf eine Temperatur unter die der überliegenden abgekühlt. Sobald dies eingetreten ist, kann man annehmen, dass die Strahlung nach oben durch die wärmeren Luftschichten gegen den Weltraum zu recht unbedeutend wird. Die bedeutende Abkühlung der tieferen Luftschichten muss daher hauptsächlich auf Wärmeabgabe zur Erdoberfläche zurückgeführt werden. Die Luftschicht bis zu 50 m Höhe erleidet dadurch eine Temperaturverminderung von im Mittel 5°. Die Wärmeabgabe an den Boden kann bedeutend steigen, wenn die Luft in Bewegung ist, so dass die kühleren, tieferen Luftschichten mit wärmeren vermischt werden.

Hinsichtlich der Thaubildung ist zu beachten, dass die bei der Kondensirung des vom Boden verdunsteten Wasserdampfes frei werdende Wärme schon beim Feststellen des Wärmeverlustes aus dem Boden berücksichtigt ist und dass also nur die bei Kondensirung des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes frei werdende Wärme in Betracht kommt. Diejenige Wärme, die bei der Eisbildung

frei wird und die bei schweren Frösten, besonders auf feuchtem Boden sehr bedeutend werden kann, spielt als natürliches Hülfsmittel gegen Frostschaden deshalb eine geringe Rolle, weil sie meist zu spät eintritt.

Die Wärmemengen, welche während einer klaren Nacht von 9 Uhr Nachm. bis 3 Uhr Vorm. abgegeben werden, berechnet der Verf. unter Vernachlässigung der Eisbildungswärme folgendermaassen:

	Sanderde		Moorerde		
	Schwach grasbew.	Getreide-acker	Schwach grasbew.	Getreide-acker	
Vom Boden	450	250	250	150	
Aus der Luft	50	75	60	80	
Bei der Thaubildung	30	50	50	60	
Von den Pflanzen etc.	—	25	—	20	
Summe abgegebener Wärme	530	400	360	310	Kgcal. per 1 m² Fläche.

Das fünfte Capitel beschäftigt sich mit der Vorhersage von Frost. Ich übergehe es hier, weil erstens diese Vorhersagungen noch immer sehr unsicher bleiben und weil ferner hierin die örtlichen Verhältnisse eine so grosse Rolle spielen, dass die in Schweden und Finnland gemachten Beobachtungen für Deutschland nur eine sehr beschränkte Gültigkeit haben dürften.

Im letzten Capitel werden endlich die Vorbeugungsmittel gegen Frostschäden erörtert. Die am meisten verbreitete Methode ist die, mittelst Rauch und Wasserdämpfe künstliche Wolken hervorzubringen. Die schützende Wirkung des Rauches hängt von der Wärmestrahlung ab, die von der Rauchschicht gegen den Erdboden stattfindet. Diese muss so kräftiger werden, wenn die Rauchschicht sich in einiger Höhe über dem Boden, als wenn sie sich an ihm selbst befindet. Es wird ferner das producirte Wassergas zur Thaubildung beitragen, wobei Wärme frei gemacht wird. Diese Momente sind daher bei der Raucherzeugung zu berücksichtigen, über deren praktische Einzelheiten das Original nachzulesen ist, um so mehr, als sowohl über sie selbst als auch über die Theorie ihrer Wirkungen keineswegs Einigkeit herrscht.

Eine andere wichtige Maassregel zur Verhütung von Frostschäden liegt in der Bodenbearbeitung, weil die Wärme und das Wärmeleitungsvermögen des Bodens nach den Auseinandersetzungen der ersten Capitel auf die nächtliche Temperatur einen dominirenden Einfluss ausüben. Auch in dieser Beziehung hat Verf. hauptsächlich die Verhältnisse Finnlands mit seinen vielen Seen und Moorgegenden berücksichtigt und er hebt hervor, dass durch die Trockenlegung der Moore allein wenig, vielleicht sogar nichts erreicht wird. Vielmehr muss zur Erhöhung des Wärmeleitungsvermögens Lehm- und Sandzufuhr zu dem Moorboden vorgenommen werden, wodurch zugleich eine Abnahme der Verdunstung stattfindet.

Kienitz-Gerloff.

Penzig, O., Pflanzen-Teratologie, systematisch geordnet. II. Bd. Dicotyledones. Gamopetalae. Monocotyledones. Cryptogamae. Genua 1894.

Im vorliegenden Bande giebt der Verf. den Schluss seiner zur Kenntniss der bisherigen teratologischen Beobachtungen unentbehrlichen Pflanzenteratologie, deren ersten Band Ref. in dieser Ztg., 1891, Sp. 28 und 29 kurz besprochen hat.

In der Vorrede dieses Bandes stellt Verf. allgemeine Betrachtungen über die Bedeutung und die Ursachen der monströsen Bildungen an. Er gelangt zu der Annahme besonderer Baustoffe für jedes der verschiedenen Organe einer jeden Pflanzenart, also einer blüthenbildenden, einer blattbildenden Substanz etc. Es ist dies dieselbe Vorstellung, die J. Sachs 1880 in seinem Aufsatze: Stoff und Form der Pflanzenorgane (Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg, II. Bd. S. 452—489) entwickelt hatte. Ich kann dieser Vorstellung keinen Geschmack abgewinnen, wie ich schon an anderem Orte dargelegt habe. Wir kennen viele Fälle, wo die bestimmte Anlage eines Organs durch bestimmte äussere Verhältnisse eine andere Ausbildung erfährt. So citirt der Verf einen Fall, den ich selbst auch zweimal beobachtet habe, dass ein Petalum sepaloïde Structur annimmt gerade an der Stelle, wo im Kelche derselben Blüthe ein Sepalum fehlt; so zeigte Goebel ganz ähnlich, dass sich die Fruchtwedel von *Struthiopteris germanica* laubblattartig ausbilden, wenn man die umhüllenden Laubblätter entfernt hat; ich legte dar, dass die Anlage der inneren Blumenblätter einer Orchideenblüthe, wenn sie durch den Druck der verwachsenen äusseren Petala an das Gynostenium hinaufrückt, eine staminale Ausbildung mehr oder minder vollkommen je nach der Höhe des Hinaufrückens erfährt. Alle diese Fälle scheinen mir besser dadurch verständlich zu werden, dass wir annehmen, dass die formbildende Bewegung des jungen Plasmas, d. h. sein specielles Wachsthum, durch äussere

Umstände modificirt und beeinflusst wird, dass die veränderten äusseren Umstände eine andere Bewegung des jungen Plasmas auslösen.

Nach der Einleitung giebt der Verf. einen Nachtrag zum Litteraturverzeichniss des ersten Theiles, in dem er mit grosser Gewissenhaftigkeit jede hierher gehörige Mittheilung aufgenommen hat. Darauf folgt die systematische Aufzählung der bei den Gamopetalen, Monocotylen, Gymnospermen und Cryptogamen beobachteten Bildungsabweichungen mit derselben Uebersichtlichkeit und Präcision, wie im ersten Theile. Er bespricht sehr genau in einer nach morphologischen Gesichtspunkten bestimmten Aneinanderreihung die bei den einzelnen Arten beobachteten Bildungsabweichungen und man kann sicher sein, dass nichts Wesentliches übergangen ist. Diesen Besprechungen schickt er bei einzelnen Familien, wie z. B. den Scrophularineen, Orchidaceen und Coniferen allgemeine Betrachtungen über die bei der Familie auftretenden Anomalien voraus.

Von den Cryptogamen hat er ausser den Pteridophyten nur die Abweichungen der Moose und grösseren Pilze, namentlich der Hymenomyceten, aufgenommen.

Mit grosser Freude begrüssen wir die Vollendung dieses Werkes, das für Jeden, der sich für morphologische Fragen, d. h. für das wissenschaftliche Verständniss der Gestaltung des Pflanzenkörpers interessirt, unentbehrlich ist. Die Wissenschaft ist dem Verf. für seine mit ausserordentlichem und gewissenhaftem Fleisse und aufopferungsvoller Mühe unternommene und mit präciser und übersichtlicher Kürze durchgeführte Arbeit zu grossem Danke verpflichtet.

P. Magnus.

Frank, A. B., Pflanzenkunde für niedere und mittlere Landwirthschaftsschulen und verwandte Unterrichtsanstalten. Hannover, Hahn'sche Buchh. 1894. 8. 170 S. m. 133 Holzschn.

Wenn der Professor an einer Hochschule es unternimmt, ein Schulbuch seines Faches zu schreiben, so kann man dies mit Freuden begrüssen einmal, weil sich darin das Interesse für den niederen Unterricht kundgiebt, zweitens, weil es werthvoll ist, das Urtheil des Autors über den Umfang der auf den Schulen zu erwerbenden Kenntnisse kennen zu lernen. Aber man dürfte andererseits auch wohl verlangen, dass der Professor sich darüber klar wäre, dass der Unterricht an einer Hochschule und an einer mittleren oder niederen Lehranstalt ganz verschieden betrieben werden muss, dass vor allem der systematische Lehrgang und die akademische Methode für jene letzteren Anstalten nicht passen. Dass Frank dies nicht erkannt hat, geht aus zwei Sätzen seiner Vorrede deutlich hervor. »Den Blick von den einfachsten Pflanzenformen allmählich auf die vollkommneren überzuleiten, schien mir logisch und naturgemäss. Wer jedoch vorzieht, den Unterricht mit den höheren Pflanzen zu beginnen, der wird mit der Morphologie derselben auf S. 24 anfangen können und die sogenannten Kryptogamen, welche im vorhergehenden Theile behandelt sind, je nach Wunsch an einem andern Punkte nachholen.« »Logisch« wäre der von Frank bevorzugte Lehrgang allerdings, aber nicht »naturgemäss«, denn man würde sich dadurch gegen einen der ersten Grundsätze aller Methodik versündigen, den, vom Bekannteren zum Unbekannten vorzuschreiten. Ich möchte wohl einmal die verständnissinnigen Gesichter unserer Landwirthschaftsschüler sehen, wenn ich versuchte, ihnen als Eingang in die Botanik die Sätze klarzumachen, die unter der Ueberschrift: I. Abtheilung. Thalluspflanzen (Thallophyta) im § 2 stehen: »Die Fortpflanzung geschieht durch Sporen. Eine Spore ist eine einfache Zelle, welche sich als Keim einer neuen Pflanze von der Mutterpflanze ablöst. Die Sporen entstehen hier ungeschlechtlich, oder wenn geschlechtlich, dann als unmittelbares Product der geschlechtlichen Zeugung.«

Und nun erst Ackerbau- und Winterschüler! Aber es steht uns ja auch frei, mit § 17 auf S. 24 zu beginnen. Dann soll also zuerst die Morphologie der Phanerogamen, darauf ihre Systematik durchgenommen werden, während man doch in Lehrerkreisen jetzt wohl allgemein zu der Erkenntniss gekommen ist, dass diese beiden Disciplinen verschmolzen werden müssen, ebenso wie dies Frank — es ist das ein Vorzug des Buches — mit der Anatomie und Physiologie gethan hat.

Das Buch also ist völlig systematisch abgefasst und soll nach Absicht des Verfassers auch so benutzt werden. Das geht nun im niederen Unterricht einmal nicht. Aber man kann auch systematisch geordnete Bücher schreiben, welche eine methodische Behandlung des Unterrichts zulassen. Das vorliegende Buch gestattet eine solche Benutzung m. E. nicht und darin liegt sein Hauptfehler. Als Repetitionsbuch für akademische Vorträge, die ein Wissen von beschränktem Umfange vermitteln sollen, dürfte es recht brauchbar sein, ein Schulbuch ist es nicht.

Kienitz-Gerloff.

Kronfeld, M., Bei Mutter Grün. Wien, M. Merlin 1893. 8. 124 S.

Wäre es mir vergönnt gewesen, dieses allerliebste Buch zu schreiben, so hätte ich ihm nicht den etwas banalen Titel gegeben, den es jetzt trägt und der sich mit dem Inhalt so wenig deckt. Das ist aber auch die einzige Ausstellung, die ich zu machen im Stande bin. Sonst kann ich die im besten Sinne populären kleinen Aufsätze, welche die Pflanze im weitesten Sinne der Wortes mit ihren Beziehungen zu Geschichte und Cultur, zum menschlichen Glauben und Fühlen behandeln, nicht bloss Laien und unter ihnen besonders der Damenwelt empfehlen, sondern ich glaube, dass auch der Fachmann seine Freude daran haben wird. Er kann daraus auch lernen, wie man für weitere Kreise anziehend schreibt.

Kienitz-Gerloff.

Sprockhoff, A., Schul-Naturgeschichte. Abtheilung Botanik. Vierte verb. Aufl. Hannover, C. Meyer. 1894. 8. 240 S. m. 154 Abbild.

Das Buch behandelt in elementarer Weise und unter Hervorkehrung praktischer Gesichtspunkte alle Theile der Botanik einschliesslich der Pflanzengeographie. Der bei weitem grösste Theil besteht aus Einzelbeschreibungen, bei denen die Culturgewächse und zwar in- und ausländische vorangestellt sind, einer Systemübersicht und einer Anleitung zum Bestimmen.

Unter der Ueberschrift »Allgemeine Botanik« findet sich ein kurzer Abschnitt über Morphologie, Anatomie, Physiologie und Pflanzengeographie, während schon vorher morphologische und biologische Belehrungen in die Beschreibungen verflochten sind. Fragen und Vergleichungen sind vielfach eingestreut. In der Hand eines tüchtigen Lehrers mag sich das Buch wohl bewähren. Indessen merkt man ihm an zahlreichen Ungenauigkeiten an, dass es nicht von einem Fachmann verfasst ist. Ein solcher hätte wohl kaum Sätze wie die folgenden geschrieben: S. 182. »Die Blüthenarten sind: die einfache Blüthe, die zusammengesetzte Blüthe und die Grasblüthe. a. Die einfache Blüthe findet sich allein auf einem Blüthenboden.« — b. »Die zusammengesetzte oder Korbblüthe entsteht, wenn mehrere Blüthen, von denen in der Regel eine jede fünf verwachsene Staubgefässe hat, gedrängt auf einem gemeinschaftlichen Blüthenboden stehen und von einem gemeinsamen Hüllkelche eingeschlossen sind.« — c. »Die Grasblüthe wird auch Grasährchen genannt, weil sie eine ährenförmige Gruppirung vieler kleiner Blüthen ist.« Er hätte auch nicht (S. 186) den Pflanzen die Bewegungsorgane einfach abgesprochen und den eigentlichen Sitz des Lebens in das Kernkörperchen verlegt. Wenn doch die Verff. botanischer Schulbücher erst einmal selbst gründlich Botanik — und auch Logik studiren wollten, ehe sie sich an das Bücherschreiben begäben!

Kienitz-Gerloff.

Inhaltsangaben.

Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Bd. XII. Heft 7. S. Nawaschin, Kurzer Bericht meiner fortgesetzten Studien über die Embryologie der Betulineen (1 Holzschn.). — A Burgerstein, Anatomie des Holzes von *Albizzia moluccana*. — K. Schumann, Die Untersuchungen des Herrn Raciborski über die Nymphaeaceae und meine Beobachtungen über diese Familie. — E. Bruns, Beitrag zur Anatomie einiger Florideen (1 Taf.). — M. Woronin, *Sclerotinia heteroica* Wor. et Naw. — L. Jost, Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Knospentreiben der Rothbuche. — Hugo de Vries, Ueber halbe Galton-Curven als Zeichen discontinuirlicher Variation (1 Taf.). — G Lutz, Ueber die sogenannte Netzbildung bei *Ramalina reticulata* Krplhbr. (3 Fig. in Holzschn.). — P. Magnus, Ueber die Gattung *Najas* (1 Taf. und 3 Holzschn.).

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. XI. Heft 1. J. Amann, Ueber einige Verbesserungen und Zusätze am Mikroskopstätive. — P. Schiefferdecker, Ein neues Doppelmesser von Wilh. Walb in Heidelberg. — H. H. Field und J. Martin, Mikrotechnische Mittheilungen. I. Ein neues Paraffin-Celloïdin-Einbettungsverfahren. II. Ueber die Entfernung des Paraffins beim Gebrauch des Schällibaumschen Aufklebemittels. III. Ueber die Einbettung und die Orientirung sehr kleiner Objecte. — W. Patten, Orienting small objects for sectioning, and fixing them, when mounted in cells. — W. Lenz, Bemerkungen über die Aufhellung und über ein neues mikroskopisches Aufhellungsmittel.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tome 32. Dernier fascicule. 1893. I. Partie. Musci exotici novi vel minus cogniti, a F. Renaud et J. Cardot descripti, adjecta Enumeratione Hepaticarum insularum austro-africarum, quam disposuit F. Stephani. — Th. Durand et H. Pittier, Primitiae florae costaricensis. 3. Fasc.: J. Müller, Lichenes, seconde énumeration; F. Renaud et J. Cardot, Musci. — **II. Partie.** H. Delogne, Note sur le *Lejeunia microscopica* Tayl. Espèce nouvelle pour le continent européen. — E. de Wildeman, Contribution à l'étude des Algues de Belgique. — F. Crépin, Les Roses de l'herbier de Koch, l'auteur du Synopsis florae germanicae et helveticae. — F. Crépin, Quelques mots sur les Roses de l'herbier du Tarn de Martrin-Donos.

Annals of Botany. 1894. June. G. Baker, New Ferns of 1892—1893. — J. Harvey Gibson, Anatomy of *Selaginella* (4 pl.). — C. Seward, *Rachiopteris Williamsoni* sp. n. (1 pl.). — B. Farmer and J. Reeves,

Occurrence of Centrospheres in *Pellia epiphylla* (1 pl.). — R. Green, Germination of pollen-grain and nutrition of pollen-tube. — P. Groom, Extra-floral nectaries of *Aleurites*.

Botanical Gazette. 20. June. G. Wright, Leaf movement in *Cercis canadensis* (2 pl.). — W. Deane, Thomas Morong. — C. Newcombe, Influence of mechanical resistance on life-period of cells. — F. Renauld and J. Cardot, New Mosses of N. America (2 pl.). — E. Walker, *Richardia africana*. — F. Atkinson, *Olpitrichum*, a new genus of mucedinous fungi (1 pl.). — J. Mc Clatchie, Germinating myxomycetous spores.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 20. June. 1894. L. Britton, Th. Morong. — Id., Revision of *Lechea*. — A. Hollick, Fossil *Salvinias* (1 pl.). — P. Bicknell, *Helianthemum canadense* >< *H. majus*. — H. Kearney, New or little-known plants of the Southern states (4 pl.). — M. Underwood, *Selaginella reflexa* sp. n.

Gardener's Chronicle. 30. June. *Angraecum Fournierianum* Kränzlin sp. n. — **14. July.** *Gastrochilus alboluteus* Baker sp. n.

Journal of the Linnean Society. Vol. XXX. Nr. 208. G. Henslow. Origin of Plant-Structures by Self-Adaptation to the Environment (1 pl.). — W. West, Freshwater Algae from the West Indies (4 pl.).

The Journal of Botany British and Foreign. Vol. XXXII. August 1894. Nr. 380. J. Hanbury, Notes on British Hieracia. — H. Bolus, Contributions to the Flora of South Africa. — Claridge Druce, Varieties of *Sherardia arvensis* L. — A. Clarke, First Records of British Flowering Plants. — Short Notes: — *Sonchus arvensis* var. *angustifolius* in Lancashire. — *Silene conica* L. in Somerset. — Dr. Leonard Plukenet. — *Avena elatior* var. *bulbosa*.

Journal de Botanique. 1. June. A. Franchet, Sur le fruit du *Strophantus glaber* et sur quelques *Strophantus* de l'Afrique tropicale. — A. de Coincy, Plantes nouvelles de la flore d'Espagne. — N. Patouillard, *Pleurotus Chevallieri* et *P. suberis* spp. nn. — **16. June.** E. Belzung, Sur l'existence de l'oxalate de calcium à l'état dissous. — N. Patouillard, Quelques espèces nouvelles de Champignons du nord de l'Afrique.

Boletim da Sociedade Broteriana. XI. Fasc. 2—3. 1893. K. Schumann, Baker, R. Rolfe et A. Cogniaux, Plantae africanae novae. — Flora lusitanica exsiccata. Centuria XIII. — P. Coutinho, As Malvaceas de Portugal. — J. de Mariz. Subsidios para o estudo da flora portugueza.

Minnesota Botanical Studies. Bulletin Nr. 9. Part III. June 1894. Roscoe Pound, A Revision of the Mucoraceae with especial reference to species reported from North America. — F. Ramalay, Revision of the Minnesota grasses of the tribe Hordeae. — P. Sheldon, A preliminary list of North American species of *Astragalus*.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. I. Nr. 3. A. Terracciano, Quarta contribuzione alla flora romana. — L. Nicotra, Elementi statistici della flora siciliana (cont.). — E. Baroni e G. del Guercio, Sulla infezione prodotta nelle fragole dalla *Sphaerella Fragariae* Sacc.

Neue Litteratur.

Ahrens, Ernst, Tabellen zur Bestimmung der in der Umgebung von Burg wildwachsenden Phanerogamen. I. Theil. Programm des Gymnas. zu Burg. 1893. 4. 18 S.

Andreae, E., Ueber abnorme Wurzelanschwellungen bei *Ailanthus glandulosa*. Dissertation Erlangen. 1894. 3 Taf.

Bonnier, Gaston et G. de Layens, Tableaux synoptiques des plantes vasculaires de la Flore de la France. 5289 fig. représentant les caractères de toutes les espèces qui sont décrites sans mots techniques et une carte des régions de la France. Paris, Dupont. 1894. 8. 449 p.

Catalogue des plantes vasculaires et spontanées des environs de Romorantin; par Emile Martin. Romorantin, Standachar et Ce. In 8. 534 p.

Clos, D., Revision des tubercules des plantes et des tuberculoïdes des Légumineuses. (Mémoires de l'académie des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse.)

Cuénod, A. J., Bactériologie et Parasitologie cliniques des paupières (thèse). Paris, libr. Steinheil. In 4. 150 p.

Dafert, W., Relatorio annual do Istituto agronomico do estado de São Paulo (Brazil) em Campinas 1893. Estudos sobre as forragens nacionaes I. — Estudos sobre o café. — Sobre as terras do Estado. Com analyses do Snr. A. B. Uchôa Cavalcanti. — Sobre a conservação do esterco animal em nosso clima. — Observação sobre a fortificação da terra nos cafezaes. — Algumas observações sobre a horticultura Paulista. — Aviso aos Lavradores sobre o apparecimento de molestias em plantas de culturo. Pelo Dr. Franz Benecke. — A acclimação de coniferas estrangeiras. — Analyses de vinhos nacionaes. — Sobre o Phylloxera vastatrix no Brazil. Pelo Sr. H. Potel.

Daniel, L., Recherches historiques sur les botanistes mayennais et leurs travaux. Première partie. Notice sur J. B. Denis Bucquet, suivie de la Topographie médicale de la ville de Laval de cet auteur. Angers, Germain et Grassin. 1893. In 8. 122 p. et pl. (Extr. du Bull. de la Soc. d'ét. scient. d'Angers.)

Desjobert, E., La Forêt de Dreuille et les repeuplements résineux. Moulins, impr. Auclaire. In 8. 19 p. (Extr. de la Rev. scient. du Bourbonnais et du centre de la France. Janvier-février 1894.)

Dufour, J., Traité de la nouvelle greffe lyonnaise (système Perrier, seul et unique greffage coadjuteur maintenant en bon rapport les vignes et les provins de tout âge, le meilleur aussi pour la reconstitution 100 % de reprises), avec figures explicatives dans le texte. Nouvelle édition. Ecully, l'auteur. In 8. 47 p.

Esser, Das Pflanzenmaterial für den botanischen Unterricht, seine Anzucht und die an demselben anzustellenden Beobachtungen in biologischer, anatomischer und physiologischer Hinsicht. 2. Theil. Progr. des Realprogymnas. mit Gymnasialcl. zu Köln. 1893. 8. 180 S.

Ettingshausen, C. Freih. v., Zur Theorie der Entwickelung der jetzigen Floren der Erde aus der Tertiärflora. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex. 8. 90 S.

Fromment, A., Les merveilles de la flore primitive. Basel, Georg & Co. gr. in 8. 145 p. avec 36 fig. dans le texte.

Halácsy, E. v., Botanische Ergebnisse einer im Auftrage der hohen kaiserl. Akad. der Wissenschaften unternommenen Forschungsreise in Griechenland. I. Beitrag zur Flora vom Epirus. (Aus: Denkschriften der k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Imp.-4. 52 S. m. 3 lith. Taf.

Hallier, Hans, Beiträge zur Anatomie der Convolvulaceen. Inauguraldiss. Jena. 1893. 8. 45 S.

Halpern, Carl, Die Bestandtheile des Samens der Ackermelde *Chenopodium album* L. und ihr Vorkommen im Brodmehle und in den Kleien. Inauguraldiss Halle-Wittenberg. 1893. 4. 25 S.

Heldreich, T. de, Les Onagracées de la flore grecque. Le Mans, impr. Monnoyer. In 8. 7 p. (Extrait du Monde des plantes.)

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botan. Litteratur aller Länder. Hrsg. von E. Koehne. 19. Jahrg. (1891). 1. Abthlg. 3. Heft. 175 S. und 2. Abth. 2. Heft. 308 S. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8.

Karsten, G., Morphologische und biologische Untersuchungen über einige Epiphytenformen der Molukken. (Ann. du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. XII. Nr. 2.) 1894. 7 Taf.

Lang, M. et E. de Freudenreich, Sur l'oidium lactis. Paris, libr. G. Carré. In 8. 16 p. (Annales de micrographie. Février 1894.)

Lehmann, Otto, Der städtische Pflanzengarten und der Schulgarten des Realgymnasiums zu Altona und ihre Verwendung im Unterricht. Programm d. Realgymn. mit Realschule zu Altona. 1893. 4. 12 S. m. 1 Taf.

Lesage, P., Notions pour servir à l'étude du mouvement de la vapeur d'eau dans le sol et les massifs cellulaires. (Bulletin de la société scientifique et médicale de l'Ouest 1893.)

Lesquereux, Leo, The Flora of the Dakota Group. A Posthumous Work. Edit. by F. H. Knowlton. (Monographs of the United States Geological Survey. Vol. 17.) Washington, Government Printing Office. 1893. 4. 400 p. 66 pl.

Linsbauer, L., Einige Versuche über die conservirende Wirkung von Formol. (Sitzungsberichte der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 45. Bd. 2. Mai 1894.)

—— Ueber die Nebenblätter von *Evonymus*. (Oesterr. bot. Zeitschr. Jahrg. 1893. Nr. 9/10. Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiol. Instituts der Wiener Universität. XXI.)

Maignen, P. A., L'Eau purifiée par le filtrage. La Question des filtres; le Filtre Maignen; les autres Filtres; Expériences bactériologiques; Pollution de l'eau dans les conduites; les Fontaines filtrantes; l'Eau de distribution des villes etc. 4. éd. Paris, l'auteur. In 8. 57 p. avec fig.

Marchal, Émile, De l'action des Moisissures sur l'albumine. (Bulletin de la société belge de Microscopie. 1893.)

Maréchaux, A., Notice sur la nouvelle plante fourragère, le *Lathyrus sylvestris* Wagneri. La Rochelle, impr. Texier; l'auteur. In 18. 15 p.

Mattirolo, O., Nuove osservazioni sulla reviviscenza della *Grimaldia dichotoma* Raddi. (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Vol III. I. sem. 1894. Fasc. 12.

Mittheilungen der schweizerischen Centralanstalt für d. forstliche Versuchswesen. Herausgeg. vom Vorstand derselben, A. Bühler. 3. Bd. Zürich, Fäsi & Beer. gr. 8. 206 S. m. 4 Taf.

Noë von Archenegg, A., Ueber atavistische Blattformen des Tulpenbaumes. (Aus: Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Fr. Tempsky. Imp.-4. 16 S. m. 4 Taf. in Naturselbstdr. u. 1 Textfig.

Peter, A., Wandtafeln zur Systematik, Morphologie und Biologie der Pflanzen, für Universitäten und Schulen. Blatt 13 und 14 à 71×91 cm. Farbendr. Nebst Text. 13. Myrtaceae, Lecythideae. — 14. Labiatae. Cassel, Theodor Fischer. gr. 8. 5 S.

Pietsch, Fr. Max, Die Vegetationsverhältnisse der Phanerogamenflora von Gera. Inauguraldissertation Halle-Wittenberg. 1893. 8. 64 S.

Pokorny's botanische Wandtafeln. Taf. 1—21. à 80×56 cm. Farbendr. Smichow, V. Neubert. (Flachs, Feuerlilie, Milchahorn, Stechapfel, Tollkirsche, Fingerhut, Mohn, der scharfe Hahnenfuss, Haselnuss, Bohne, Hopfen, Seidelbast, Bilsenkraut, Tabak, europäische Olive, Erdbeerstrauch, Herbstzeitlose, vierblättrige Einbeere, Weinrebe, Baumwollstaude, Kaffeestrauch.)

Robinson, B. L. and J. M. Greenman, Further new and imperfectly known Plants collected in Mexico by C. G. Pringle in the summer of 1893. (Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. XXIX. 1894.)

Rochambeau, de, Les anciens Règlements sur la culture de la vigne. Vendôme, impr. Huet. 1893. In 8. 16 p.

Rumpel, Th., Die bacteriologischen Befunde der Cholera im Jahre 1892. (Aus: Jahrbb. d. hamburg. Staatskrankenanstalten. 3. Bd.) Hamburg, Leopold Voss. gr. 8. 15 S.

Saffray, Les Remèdes des champs. Herborisations pratiques à l'usage des instituteurs, des ecclésiastiques et de tous ceux qui donnent leurs soins aux malades. 2 vol. Petit in 16. 7. édition. Première partie: Octobre à mars, 187 p. avec 75 figures; deuxième partie: Avril à septembre, 191 p. avec 85 fig. Paris, libr. Hachette et Ce.

Sahut, F., La Culture fruitère aux Etats-Unis. Montpellier, impr. Hamelin frères. (Extr. des Ann. de la Soc. d'hortic. et d'hist. nat. de l'Hérault.)

Schulz, Aug., Grundzüge der Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärperiode. Inauguraldiss. Halle-Wittenberg. 1893. 8. 32 S.

Schwendener, S., Zur Kenntniss der Blattstellungen in gewundenen Zeilen. (Sitzungsber. d. Berliner Akad., Phys. math. Klasse. XXXVIII, 1894.) 1 Taf.

—— Zur Wachsthumsgeschichte der Rivularien. (Ebenda.) 1 Taf.

University of Nebraska. Botanical Survey of Nebraska. III. Report for 1893. Additions to the Reported Flora of Nebraska made during 1893. — P. A. Rydberg, A Revision of the Nomenclature of the Nebraska Polypetalae. — Frederick E. Clements, Preliminary List of Botanical Expedition made in Nebraska. — Roscoe Pound, Bibliography of the flora of Nebraska.

Vauvel, L., Etude fruitière. Moyens d'obtenir les plus beaux fruits; Importance des espaliers; Nouveaux murs économiques; Serres-abris; Plus de murs en bois. Clamart Seine, l'auteur. In 8. 20 p. (Extrait du Journal l'Horticulture pour tous.)

Went, F. C. en C. Prinsen Geerligs, Over suiker en alcoholvorming door organismen in verband met de verwerking der naproducten in de rietsuikerfabrieken. Mededeelingen van het Proefstation voor suikerriet »West-Java« te Kagok-Tegal Nr. 13. (Archief voor de Java-suikerindustrie, Jaargang 1894.)

Wiesner, J., Pflanzenphysiologische Mittheilungen aus Buitenzorg. IV. Vergleichende physiologische Studien über die Keimung europäischer und tropischer Arten von *Viscum* und *Loranthus*. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 37 S.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 19. 1. October 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Entgegnung.

Von

N. von Chudjakow.

Die sehr abfällige Besprechung meiner »Untersuchungen über alcoholische Gährung« von Seiten des Herrn Wortmann in Nr. 17 der botanischen Zeitung nöthigt mich, wenn auch mit Widerwillen, zu folgender Entgegnung:

Zunächst will ich an einem Beispiele auf das Bestimmteste nachweisen, dass Herr Wortmann, welcher über meine Arbeit mit so viel Prätension referirt, sich nicht die Mühe gegeben hat, dieselbe halbwegs genau durchzulesen, ja, ich bin sogar geneigt zu glauben, dass die letzten zwei Drittel meiner Arbeit von ihm überhaupt nicht gelesen, sondern nur ganz flüchtig durchblättert worden sind, denn nur unter dieser Voraussetzung kann ich mir Folgendes erklären. Wortmann stellt als Ergebniss meiner Versuche über die Sauerstoffwirkung auf die Gährung die Beschleunigung der Gährung in allen brauchbaren Nährlösungen durch den Sauerstoff hin, was, wie Wortmann bemerkt, ja längst bekannt sei. Gerade das Gegentheil habe ich gefunden. In meiner Arbeit steht über die Begünstigung der Gährung durch den Sauerstoff überhaupt kein Wort, weil ich in keinem einzigen von den recht zahlreichen Versuchen etwas davon bemerkt habe. Dagegen ist überall die Rede von der hemmenden Wirkung des Sauerstoffes, welche je nach der Qualität der dargebotenen Substrate in verschieden starkem Grade sich äussert. Diese Hemmung habe ich, wie auf S. 448—449 meiner Arbeit steht, sogar in recht brauchbaren Nährlösungen gefunden, so z. B. in denen von Pasteur, Nägeli, Mayer, Laurent, wo nachweislich Wachsthum und Vermehrung recht intensiv stattfinden. Nur in Zuckerpeptonlösung (sowie in der Bierwürze) finde ich keine Hemmung der Gährthätigkeit durch den Sauerstoff, aber auch keine Begünstigung — in diesem Falle erscheint der Sauerstoff vollkommen indifferent.

Dieses Resultat wird in meiner Arbeit noch einmal aufs Deutlichste auf S. 466, wo die gegenseitigen Beziehungen zwischen Vermehrung und Gährthätigkeit besprochen werden, folgendermaassen formulirt: »vergleicht man nämlich die Wirkung des Sauerstoffes auf die Vermehrung mit derjenigen auf die Gährthätigkeit, so stösst man auf die interessante Thatsache, dass überall da, wo Sauerstoff zu der Vermehrung nothwendig erscheint, er als Hemmung der Gährung auftritt, dass dagegen da, wo der Sauerstoff für die Vermehrung entbehrt werden kann, wie in Pepton-Zuckerlösung, er auch keine merkliche Unterdrückung der Gährung bedingt.«

Diese gegenseitige Beziehungen zwischen Gährthätigkeit und Vermehrung bilden den Hauptgedanken meiner ganzen Arbeit; und mag man über diese Ergebnisse denken, was man will, eins glaube ich behaupten zu dürfen, dass sie nicht so sehr allbekannt sind, wie Wortmann meint, blieben sie doch Herrn Wortmann selbst nach dem Durchlesen (?) meiner Arbeit gänzlich unbekannt. Darum erfährt auch der Leser der Botanischen Zeitung sowohl über diese meine Ergebnisse, als auch über die Erklärung, welche ich für jene Beziehungen zu geben versucht habe, gar nichts. Dagegen erfährt er von Herrn Wortmann sehr ausführlich, was für einen groben Fehler ich begangen hätte, wenn ich die Hefe nicht abgemessen (was ich in Wirklichkeit gethan habe), sondern abgewogen hätte. Ich glaube, dass diese Auseinandersetzungen im Interesse des Lesers ganz ruhig hätten unterbleiben können, um so mehr, als Herr

Wortmann darin nicht so viel Recht hat, als es nach dem Tone, in welchem sie vorgetragen wurden, scheinen möchte.

Ich habe gesagt und behaupte auch jetzt noch, dass man wohl zwei gleiche Theile Hefe abwägen kann, wenn man nur vollkommen gleichartige Hefe hat. Denn unter gleichartiger Hefe versteht man solche, welche entweder aus vollkommen gleichen Zellen oder, wenn auch dieses nicht (was Grösse und Gewicht jeder einzelnen anbetrifft), so doch aus solchen besteht, die in gleichmässiger Vertheilung sich befinden. Zwei gleiche Gewichtstheile solcher Hefe müssen, wie es ohne Weiteres klar ist, immer die gleiche Zahl von Hefezellen enthalten, ebensogut wie es auch bei dem Abmessen gleicher Volumina der Fall ist, wo durch Verdünnung mit Wasser und Schütteln jene Gleichmässigkeit erzielt wird; und deshalb ist es zulässig, wenn man einmal derartige Hefe hat (deren Beschaffung allerdings nicht so leicht ist, was zu meinem Bedauern Herr Wortmann nicht begreifen kann), ganz ruhig die Wägung anzuwenden, um zu gleichen Theilen Hefe zu gelangen. Wenn aber Wortmann das für eine Unmöglichkeit hält, so beruht es nur darauf, dass er augenscheinlich zwei verschiedene Dinge verwechselt hat. Seine Argumente sind nämlich weiter nichts, als eine Wiederholung derjenigen von Pedersen, welche bei Pedersen allerdings einen Sinn hatten, denn sie bezogen sich auf die Unzulänglichkeit der Wägungsmethode, für die Bestimmung der Vermehrungsintensität der Hefezellen hier dagegen sind sie völlig unangebracht.

Was nun aber die Zählmethode anbetrifft, welche von Wortmann so angepriesen wird, so bemerke ich nur, dass die Anwendung dieser Methode am Ende auch ein Abmessen gleicher Volumina verlangt und folglich da, wo es nicht von Bedeutung ist zu wissen, wie viel Zellen zu dem Versuch angewandt wurden, wie in meinen Versuchen, dieses Zählen auch ganz unterbleiben kann. Uebrigens befindet sich Herr Wortmann in grossem Irrthum, wenn er glaubt, dass diese Methode so exact ist; sie kann es schon ihrer Natur nach als Verdünnungsmethode, bei welcher jeder Fehler auf das Soundsovielfache multiplicirt wird, nicht sein; und ich bin ganz sicher, dass mir Viele darin beipflichten werden, dass die Mühe und der Zeitaufwand, welche sie verlangt, nicht immer im Verhältniss zu den erzielten Resultaten stehen.

Ich komme jetzt auf einen Punkt zu sprechen, welcher wiederum deutlich genug zeigt, wie wenig Herr Wortmann die Sache kennt, über welche er mit so viel Anmaassung schreibt. Bei Besprechung meiner Versuche in reinem Zuckerwasser, welche, wie ich bemerke, aufs unzweideutigste die hemmende Wirkung des Sauerstoffs auf die Gährung ergeben, bemerkt Wortmann, dass seiner Ansicht nach aus diesen Versuchen gerade die beschleunigende Wirkung des Sauerstoffes (auf was?) gefolgert werden müsse, »indem nämlich bei Sauerstoff-Gegenwart die Reservestoffe der in der reinen Zuckerlösung befindlichen Hefe unter normaler Athmung, und deshalb schneller in Kohlensäure z. Th. übergeführt werden und es somit ohne Weiteres verständlich wird, weshalb bei Luftdurchleiten die CO_2-Abgabe nach kürzerer Zeit aufhört, als wenn keine Luft oder Wasserstoff durchgeleitet werde«. Hätte Herr Wortmann meine Abhandlung gelesen, so hätte er auf S. 438—439 gefunden, dass ich den möglichen (allerdings nicht den Wortmann'schen, weil ich ihn für unmöglich gehalten habe) Einwurf, dass die schnellere Abnahme der CO_2-Production bei Luftzutritt nur durch stärkere Gährthätigkeit bedingt sein könnte, vorhergesehen und, um zu zeigen, dass es nicht der Fall sein kann, eine ganze Reihe Parallelversuche mit gleicher Aussaat bei Luftzutritt und Abschluss angestellt und ausführlich besprochen habe. Diese Versuche ergaben, dass die CO_2-Production bei Luftzutritt nicht nur schneller aufhört, sondern auch die Summe der gebildeten Kohlensäure viel kleiner als bei Luftabschluss ist, so z. B. in Versuch XI, drei und ein halb mal so klein, nämlich 119,2 gegenüber 442,4 mg CO_2. Angesichts dieser Thatsachen ist mit der Erklärung von Wortmann nichts zu machen, will man nicht am Ende annehmen, was ich selbst Herrn Wortmann nicht zutrauen will, dass die Reservestoffe in dem Athmungsprocess durch Verbrennung weniger Kohlensäure liefern, als in dem Gährungsprocess bei der Spaltung in CO_2 und nicht voll oxydirte Gährungsproducte. Was nun die Temperaturfrage angeht, so brauche ich um so weniger auf die Wortmann'schen Angriffe einzugehen, als er selbst zugiebt, dass die bisherigen Untersuchungen zu der Entscheidung einer ganz anderen Frage angestellt wurden, als die, welche von mir gestellt wurde und folglich auch durch die Müller'schen Versuche nicht erledigt werden konnte. Dagegen muss ich mich ganz entschieden gegen die Meinung des Herrn Wortmann aussprechen, dass unter Gährungsintensität man zwei verschiedene Dinge verstehen kann. Will man sich eine wissenschaftliche Definition der Gährung bilden, so darf man unter keinen Umständen darunter zwei Processe, welche mit einander nichts zu thun haben — nämlich Vermehrung (also Wachsthumsvorgänge) und Gährung zusammenfassen. Wäre Herr Wortmann besser in der gährungsphysiologischen Litteratur

(nicht nur in derjenigen, welche sich vom gestrigen Tage datirt) orientirt, so hätte er gewusst, dass die Trennung dieser beiden Processe und die Erkenntniss, dass sie unter einander in ähnlichem Verhältniss stehen, wie Athmung und Wachsthum, gerade einer der grössten Fortschritte in der Gährungsphysiologie war, welche zu dem richtigen Verständniss der Rolle des Gährungsprocesses in dem Stoffwechsel der Zelle nicht wenig beigetragen haben. Und wie es keinem Menschen einfällt, unter Athmungsintensität zwei verschiedene Dinge zu verstehen — nämlich entweder Athmung mit Wachsthum zusammen, oder nur Athmung allein —, so darf so etwas auch hinsichtlich der Gährung nicht geschehen.

Nicht bessere Orientirung in den einschlägigen Fragen der Gährungsphysiologie zeigt Herr Wortmann, trotz seiner mehrjährigen Beschäftigung mit Gährungsorganismen, auch mit seinen Bemerkungen über Selbstgährung der Hefe. In meinen Versuchen über intramolekulare Athmung oder Selbstgährung der Hefe galt es festzustellen, ob und inwiefern die intramolekulare Athmung mit der Gährung zusammenfällt, d. h. ob diejenigen Nährstoffe, welche dem Gährungsprocess nicht anheimfallen können, die aber bei Luftzutritt sowohl das Wachsthum, als auch recht ergiebige Athmungsthätigkeit ermöglichen, bei Luftabschluss durch disponibel gewordene Sauerstoffaffinitäten unter Bildung von CO_2 gespaltet werden können — eine Frage, welche bei ihrer Bedeutung für das Verständniss der Bedingungen der Anaerobiose gewiss nicht durch die Wortmann'sche Bemerkung erledigt werden kann, »dass es ganz selbstverständlich ist, dass, wenn die Hefezellen im Plasma keinen Zucker oder sonstige zu CO_2-Production taugliche Substanzen mehr haben, auch Kohlensäure-Abgabe unterbleiben muss«. Es wurde eben in meinen Versuchen zu entscheiden gesucht, ob die bei Luftzutritt zur CO_2-Production tauglichen Substanzen auch bei Luftabschluss dazu tauglich sind, und es stellte sich heraus im Gegensatz zu der bisherigen Annahme, dass mit Ausnahme von gährungsfähigen Zuckerarten, alle anderen Stoffe, wie Glycerin, Milchzucker etc., welche bei Luftzutritt zu recht ansehnlicher CO_2-Production tauglich sind, diese Eigenschaften verlieren, sobald der Sauerstoff entfernt wird — also dass die Hefe genau dieselben Verhältnisse zeigt, wie nach Diakonow Schimmelpilze, wobei selbstverständlich die intramolekulare Athmung direct mit dem Gährungsprocess zusammenfällt. — Eine Thatsache, welche gewiss nicht ohne Bedeutung für die ganze Auffassung des Gährungsprocesses selbst ist.

Auf diese Bemerkungen über intramolekulare Athmung glaube ich mich hier beschränken zu können und nicht weiter auf die merkwürdigen Ansichten Wortmann's über Selbstgährung einzugehen (nach Wortmann soll die Selbstgährung bei Luftzutritt in Zuckerlösungen vor sich gehen); dagegen möchte ich auf eine Bemerkung von Wortmann, welche recht charakteristisch für seine Art fremde Arbeiten zu referiren ist, hier noch kurz hinweisen.

Bekanntlich hat Nägeli gezeigt, dass die Pasteur'sche und Liebig'sche Annahme der Selbstgährung der Hefe nicht zutreffend sein kann, und erklärte deren Zustandekommen in ihren Versuchen durch Mitwirkung von Bacterien. Ich stellte, um diese Ansicht Nägeli's zu prüfen, einen Versuch mit von Bacterien verunreinigter Hefe an und fand wirklich in diesem Versuche bei Luftabschluss eine, wenn auch nicht besonders grosse CO_2-Production. Bei Zusammenstellung meiner Resultate hebe ich diesen Versuch hervor und bemerke, dass danach scheinbare intramolekulare Athmung eintreten kann, wenn die Hefe mit Bacterien verunreinigt ist; hierzu setzt Herr Wortmann sehr wichtig in Paranthese, »was in einem sauberen nicht sein sollte«. Ich glaube mich jedes weiteren Commentars hierzu enthalten zu dürfen, denn diese Bemerkung allein zeigt schon deutlich genug, wie unglaublich oberflächlich Wortmann meine Arbeit gelesen hat.

Einer sehr scharfen Kritik unterzicht Herr Wortmann auch meine Ansichten über Zustandekommen der Gährung in reinem Zuckerwasser, welche er, ich weiss nicht aus welchem Grunde, überhaupt leugnet. Es ist doch Jedem, welcher mit der Litteratur halbwegs vertraut ist, bekannt, dass Pasteur, Nägeli, Mayer und Andere die Vergährung der reinen Zuckerlösungen zu Stande gebracht haben, Pasteur und Duclaux haben sogar dabei Vermehrung der Hefezellen beobachtet; und ich suchte in meiner Arbeit sowohl eine Erklärung für diese Thatsache zu geben, als auch zu prüfen, inwieweit die reinen Zuckerlösungen für die Entscheidung der von mir studirten Fragen zu verwenden sind. Ich kam dabei, gestützt z. Th. auf Litteraturangaben, z. Th. auf meine eigenen Experimente, zu der Ansicht, dass das Zustandekommen der Vergährung nur durch Annahme des Absterbens gewisser Theile der Hefe erklärt werden kann; denn die Aenderung, welche reines Zuckerwasser, infolge des Absterbens eines Theiles der Hefe, erleidet, ermöglicht dem übrig gebliebenen sowohl, sich zu vermehren, als auch den Gährungsprocess hervorzurufen. Diese Aenderung der Zusammensetzung kann aber selbstverständlich nur dann von Bedeutung sein, wenn eine grössere Masse Hefe ange-

wandt wird, bei Benutzung kleiner Mengen dagegen kann die Nährlösung, wie ich mich ausdrückte, sogar unter der Voraussetzung, dass alle Hefezellen abgestorben sind, keine nennenswerthe Aenderung ihrer Zusammensetzung erleiden; daher kann unter diesen Umständen weder Vermehrung, noch Gährung auf die Dauer stattfinden. Als Bestätigung dieser meiner Ansichten führe ich neben vielen anderen zwei Versuche an, von denen der eine mit viel, der andere mit wenig Hefe angestellt wurde. Der erste Versuch zeigte auch thatsächlich, wie in der ersten Zeit die CO_2-Production abnimmt, um dann, Dank der Veränderung, welche während dessen die Nährlösung durch das Absterben erfahren hat, allmählich wieder zu steigen; im zweiten Versuche dagegen findet man fortwährend Abnahme der CO_2-Production, welche nach 5—7 Stunden fast auf Null sinkt. Für Wortmann existiren alle diese Thatsachen nicht, er verneint ohne Weiteres die Möglichkeit der Vergährung von Zuckerlösungen durch die Hefe und setzt jene CO_2-Production, welche beobachtet wird, direct auf Conto der Selbstgährung der Hefe, dabei vergessend, dass die Thatsachen, welche von Nägeli, Pasteur, Duclaux u. a. beobachtet worden sind, doch nicht aus der Welt zu schaffen sind. Dass aber neben dem Absterben möglicherweise noch ein Uebergang einiger Hefezellen in den Ruhezustand erfolgen kann, habe ich weder bestritten, noch untersucht, weil für meine Zwecke diese Erscheinung von keiner Bedeutung erschien, denn mir kam es nur darauf an, zu zeigen, dass die Anwendung der reinen Zuckerlösungen zu gährungsphysiologischen Versuchen wegen Absterbens der Hefezellen nur mit Vorsicht zu geschehen hat.

Was noch einen Vorwurf von Wortmann betrifft, dass ich nicht mit einer Reincultur von Hefe gearbeitet hätte, so bleibe ich nach wie vor bei meiner Ansicht, dass zur Entscheidung derart allgemeiner Fragen dies nicht von Bedeutung ist, besonders dann, wenn man, wie ich es immer gethan, mit Parallelversuchen arbeitet. Ausserdem ist noch zu bemerken, dass in Bierbrauereien verwendete Hefe durch fortwährende Züchtung viel gleichmässiger ist, als nicht besonders gezüchtete Weinhefe — an der Wortmann in erster Linie seine Erfahrungen gesammelt hat.

Zum Schluss erlaube ich mir Herrn Wortmann zu rathen, für die Zukunft etwas vorsichtiger mit seinen Urtheilen über fremde Arbeiten zu sein, denn weder seine bisherigen Leistungen auf dem Gebiete der Gährungsphysiologie, noch seine oberflächliche, hier zur Genüge charakterisirte Art des Referirens können seinen Urtheilen diejenige Autorität verleihen, durch welche sie allein eindruckfähig gemacht werden könnten, und deshalb lässt mich auch seine Schlussbemerkung, dass er in meiner Arbeit keinen Fortschritt zu erblicken vermag, vollständig kalt.

Leipzig, Botanisches Institut, 14. Sept. 1894.

Bemerkung zu obiger Entgegnung.

Obwohl der Verfasser in dieser Entgegnung sich mehr mit meiner Person als mit der Sache beschäftigt, und trotz des gereizten, einer sachlichen Erwiderung fremden und nicht würdigen Tones hielt ich es doch für nützlich, diese Entgegnung, ohne an ihrem Wortlaute das Geringste ändern zu lassen, zum Abdrucke zu bringen.

Dass ich mit meiner Kritik den Verf. der Arbeit von der Unzulänglichkeit der von ihm angewandten Methoden sowie auch seiner Resultate und Schlussfolgerungen nicht überzeugen würde, war mir von vornherein klar. Auch durch ein weiteres, genaueres Eingehen auf die Mängel der Arbeit würde mir das nicht gelingen, und deshalb verzichte ich auf jede weitere Auseinandersetzung. Wer sich eingehender mit den einschlägigen Dingen beschäftigt hat, wird ohnedies wissen, ob meine Kritik berechtigt war oder nicht.

Wortmann.

Georgii, A., Excursionsflora für die Rheinpfalz. Eine Anleitung zum Bestimmen der in der Rheinpfalz wild wachsenden Gefässpflanzen und zugleich ein botanisches Hülfsbuch für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Stuttgart, Ulmer. 1894. 8. 215 S.

Specialfloren, auch wenn sie hauptsächlich für Schüler bestimmt sind, haben einen wirklichen Zweck und Nutzen m. E. nur dann, wenn sie genaue Standortsangaben der selteneren Pflanzen enthalten. Thun sie das, wie das vorliegende Buch, nicht, so erscheinen sie mir ziemlich überflüssig. Ist der Zweck, wie hier, wesentlich das Bestimmen gefundener Pflanzen, dann möchte ich umfassenderen und dabei doch billigen Büchern, wie Wünsche's Schulflora von Deutschland, den Vorzug geben, schon deshalb, weil ein für die Botanik interessirter Schüler, der in die Lage kommt, eine weitere Reise zu unternehmen, auch auf dieser sammeln und dann von seinem Specialbestimmungsbuche oft im Stiche gelassen wird, so dass er schliesslich zu dem umfassenderen Werke greifen muss.

Abgesehen von dieser Ausstellung habe ich gegen das vorliegende Buch nicht viel einzuwenden.

Die Bestimmungstabellen sind ausschliesslich nach dem natürlichen System gearbeitet, das Linné'sche ist glücklich vermieden. Im einzelnen möchte ich beispielsweise erwähnen, dass es doch wohl zweckmässig wäre, die Rosaceen in Unterfamilien einzutheilen, wenn man in jetzt beliebter Weise unter ihnen die früheren Familien der Amygdalaceen, Pomaceen, Dryadaceen und Rosaceen zusammenfasst.

Kienitz-Gerloff.

Flora der Nordwestdeutschen Tiefebene. Bearbeitet von Prof. Dr. **Franz Buchenau,** Director der Realschule beim Doventhor zu Bremen. Leipzig, W. Engelmann. 1894. 8. 550 S.

Buchenau hat einmal bei Gelegenheit eines Referates den Ausspruch gethan, Floristen sollten, bevor sie an die Bearbeitung eines kleineren abgeschlossenen Gebietes gehen, sich in diesem vollkommen zu Hause fühlen und sich sowohl mit dessen Pflanzen als Standorten auf jahrelangen Wanderungen vertraut gemacht haben. Diese seine Forderung sehen wir in dem nun vorliegenden, jahrelang gereiften Werk vollkommen erfüllt; diese Flora hebt sich in Inhalt wie Form von der grossen Menge in unserer Zeit erschienener gleich vortheilhaft ab als eine Arbeit, in welcher jedes Wort überlegt ist und daher auch Anspruch auf weitere Verwendung und wissenschaftliche Verwerthung hat.

Das Gebiet ist so abgegrenzt worden, dass die Eigenthümlichkeiten der nordwestdeutschen Tiefebene möglichst ungestört zur Darstellung kommen: von der holländischen Grenze im Westen, der Meeresküste und Unterelbe im Norden begrenzt, geht es ostwärts nur unbedeutend über den Meridian Lüneburg-Uelzen-Braunschweig hinaus und hat zur Südgrenze die ersten ansteigenden Flözgebiete, Jurakalke etc. bei Rheine im Westen und Rehburg im Osten. Dieses Gebiet fällt nahezu mit dem Vorkommen von *Narthecium ossifragum* in Norddeutschland zusammen, und seine Einheitlichkeit in pflanzengeographischer Beziehung macht es für weitergehende Vergleiche werthvoll, während frühere nordwestdeutsche Floren entweder nur wenig umfangreiche Städtegebiete, kleinere Landschaften, oder grössere, nach alten politischen Grenzen abgesteckte und der geographischen Einheit entbehrende Gaue behandelten.

Die Genauigkeit Buchenau's zeigt sich vornehmlich im Entwurf der Diagnosen und formalen Beschreibungen, in den Verbreitungsangaben, auch in der Berücksichtigung negativer Verbreitung (wie z. B. das Fehlen von *Helianthemum Chamaecistus* mit Recht als interessanter Charakterzug genannt wird), und auch in philologischer Hinsicht. Verf. schreibt z. B. Aera statt Aira, *Anthericus* anstatt *Anthericum,* corrigirt das Genus mancher Namen etc. Autoren werden sogar den Familien beigesetzt, nach Ansicht des Ref. unnöthiger Weise, da man doch nicht hinter jedem Systemnexus einen Autor schleppen zu lassen braucht. Aber das ist Geschmackssache! Ernstlicher wäre zu überlegen, inwieweit in solchen für einen wissenschaftlichen Leserkreis geschriebenen Büchern die Tabellen zum Bestimmen der Hauptgruppen und Familien nothwendig sind, welche für elementare Schulfloren und kleinste Localfloren allerdings nicht entbehrt werden können. Sparte man hier einige Seiten, so könnten die lästigen Abkürzungen fast ganz vermieden werden, die das rasche Ueberfliegen einer Diagnose nur erschweren. Liesst man z. B.: »mit . . . . nadelförmigen Lb. bl. Fr. stde. (»Zapfen«) ährig . . . .«, so muss man sich wirklich einen Augenblick besinnen, wo der neue Satz beginnt.

Um zum eigentlichen Inhalte zurückzukehren, so ist es mit Freude zu begrüssen, dass Buchenau durch Schaffung einfacher Signaturen die allgemeine oder beschränkte Verbreitung in seinem Gebiete, bez. die Angehörigkeit zu den südlich oder östlich angrenzenden Gaueu (z. B. *Sedum, Viola hirta*), endlich durch † die Adventivflora hervorgehoben hat. Das erstere geschieht durch grossen, bez. kleinen Stern [1]; so hat *Scheuchzeria palustris* trotz ihrer Seltenheit in den tiefen Torfmooren des ganzen Gebietes den grossen, *Triglochin maritima* mit auf die Salzstellen beschränktem Vorkommen den kleinen Stern. Ueber die Zutheilung mancher Signatur lässt sich natürlich streiten; dass *Endymion nutans* (*Scilla non scripta*) nicht als wild angesehen wird, ist schon lange Streitpunkt gewesen; aber Ref. sieht nicht ein, weshalb *Ulex* als eingeführt betrachtet werden soll, wo dieser Strauch doch zu den nordatlantischen Elementen gehört.

Auf die Form des Ueberwinterns ist gemäss den Darlegungen des Verf. in seiner kleinen Schrift: »Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke und Abkürzuugen«, grösseres Gewicht in der Unterscheidung von Zeit- und Dauerstauden gelegt. Dennoch vermag es nicht zu befriedigen und es erscheint in den speciellen Beschreibungen immer noch die deutlichere Hinzufügung des Perennirens nothwendig. *Bellis perennis* ist gerade wie *Artemisia maritima* und *Achillea Millefolium* als Dauerstaude, *Artemisia vulgaris* und *Absinthium* wie *Tanacetum* als Zeitstaude, *Artemisia campestris* als

---

[1] Aehnlich haben die preussischen und brandenburgischen Floren schon früher mit Glück solche Signaturen gehabt.

Halbstrauch, *Linnaea borealis* dagegen als Zwergstrauch signirt. *Veronica officinalis*, die nur als Zeitstaude gilt, hat im Winter nahezu dieselben beblätterten Axentheile über der Erde, wie *Linnaea*. Hier hat also auch Buchenau's Fleiss und Umsicht nach des Ref. Meinung noch keinen Wandel in alten schematischen Bezeichnungen gebracht; die Unterschiede aber und Namen, welche ursprünglich von E. H. L. Krause herrühren, konnten erst bei ihrer speciellen Verwendung in einer Flora bezüglich ihres Werthes, der dem Ref. gering erscheint, erkannt werden.

Obwohl die Culturgewächse nicht mit aufgenommen sind, heben doch Anmerkungen das Wichtigste aus dem Anbau des Landes hervor; man erfährt die am häufigsten gezogenen Getreiderassen, die Störung, welche *Phragmites* sogar auf Feldern verursacht und dergl. —

Damit auch in Zukunft die Flora der nordwestdeutschen Tiefebene auf dem Laufenden erhalten werden könne und die seltenen Standorte für die Wissenschaft nicht verloren gehen, ist im Museum zu Bremen neben dem Herbar eine Sammlung von Karten und Skizzen angelegt, über deren jetzigen Stand die Tabelle S. 535 unterrichtet. Dies alles sind Einrichtungen, welche nur allseitige Nachahmung verdienen und es allen deutschen Museen nahe legen, für die Flora im Umkreise ihres eigenen Gebietes quellenmässig Sorge zu tragen.

Die hier besprochene Flora fügt dem Ruhmeskranze ihres Verf. ein neues glänzendes Blatt ein; es ist sicher, dass man auf diese Flora als auf eine klare Quelle dauernd zurückkommen und der darauf verwendeten kritischen Sorgfalt dabei dankbar gedenken wird.

Drude.

Darwin, Francis, On the Growth of the Fruit of Cucurbita. With 4 plates.

(Sonderabdruck aus »Annals of Botany. Vol. VII. Nr. 28. December, 1893«. S. 459—487.)

Die durch zwei Kurventafeln und durch zahlreiche, in den Text eingedruckte, mit grosser Sorgfalt geführte Tabellen belegte Beschreibung von 21 Versuchen an Kürbissen wird hinsichtlich ihrer Einzelheiten im Original gelesen werden müssen. Die Kurventafeln zeigen die Beziehungen zwischen Temperatur und Gewichtsveränderungen, sowie zwischen relativer Feuchtigkeit und Aenderungen im Durchmesser der Kürbisfrucht; theilweise sind dabei auch die Witterungsverhältnisse verzeichnet. Die allgemeinen Versuchsergebnisse sind folgende: 1. Die Zunahme an Umfang oder Gewicht kann entweder eine beständige sein, oder sie wird unterbrochen durch Zeiträume, in denen ein Gewichtsverlust oder ein Schwinden des Durchmessers eintritt. 2. Eine rasch wachsende Frucht zeigt in der Minute eine Zunahme des Gewichtes von 0,1 g, eine solche des Durchmessers von 0,01 mm. 3. Ganz ähnlich zeigt im Falle einer schnellen Verminderung des Gewichtes und Umfanges die Frucht einen Verlust von 0,1 g in der Minute oder ein Eingehen des Durchmessers von 0,01 mm in derselben Zeit. 4. Schwankungen der Wachsthumsverhältnisse sind hauptsächlich abhängig von der Feuchtigkeit der Luft. Vermehrte relative Feuchtigkeit verursacht vermehrtes Wachsthum und umgekehrt. (Vgl. G. Kraus' Untersuchungen über die Vertheilung des Wassers in der Pflanze.) 5. Der unter 4. aufgestellte Satz gilt nicht allein in Fällen, in denen die Zunahme der Frucht eine ununterbrochene ist, sondern auch dann, wenn das Wachsthum unterbrochen ist durch Zeitabschnitte mit einer Verminderung von Umfang und Gewicht. So kann das Anwachsen in Schwund sich verkehren, wenn die Luft trocken wird, und dieser kann wiederum der Zunahme Platz machen, wenn die Luftfeuchtigkeit zunimmt. 6. Die in 4. und 5. verzeichneten Wirkungen hängen wahrscheinlich nicht von der Wasserdampfausscheidung der Frucht, sondern von derjenigen der Blätter ab. Diese Ansicht stimmt damit, dass 7. das Bespritzen der Blätter und ein Bewässern des Erdreichs eine schnelle Zunahme im Wachsthum bewirkt. 8. Es ist nicht ersichtlich, dass der Wechsel von Nacht und Tageslicht oder umgekehrt irgend eine Wirkung an und für sich hat. 9. Die Wachsthumskurve zeigt einen Tiefstand am Nachmittag und ein schnelles Ansteigen gegen Abend. 10. Mit zunehmender Nacht folgt eine Senkung in der Wachsthumskurve. 11. Der nächtliche Antheil am Wachsthum ist gleichmässiger als derjenige vom Tage.

Ernst Düll.

Personalnachrichten.

Der ausserordentliche Professor Dr. Franz Ritter von Hoehnel ist zum ordentlichen Professor der Botanik an der Hochschule für Bodencultur in Wien, und der ausserordentliche Professor der Naturgeschichte der Forstgewächse, Dr. Carl Wilhelm, unter gleichzeitiger Verleihung des Titels und Charakters eines ordentlichen Professors zum ausserordentlichen Professor der Botanik an derselben Hochschule ernannt worden.

Inhaltsangaben.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. III. 9. Heft. September 1894. P. Albert, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Knospen einiger Laubhölzer. — A. Pauly, Borkenkäferstudien. — Kleinere Mittheilungen: N. Cholodkowsky, Zur Kenntniss der Lebensweise von *Cecidomyia pini* Deg. — G. Henschel, Zur Biologie des *Tomicus proximus* Eichhoff.

Botanical Gazette. 16. July. D. Smith, New plants from Guatemala. — B. Uline aud L. Bray, Synopsis of N. American *Amarantus.* — M. Underwood, The genus *Riccia.* — R. Shaw, *Pleodorina*, a new genus of Volvocineae (1 pl.). — L. Russell, Fixation of nitrogen by plants. — D. Heald, Influence of traction on growth of plants. — J. Clendenin, *Synchytrium* on *Stellaria media* (1 pl.). — M. Reed, Malformation of ovary in *Begonia.*

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 20. July. 1894. C. McEwen, Comparative Anatomy of *Corema alba* and *C. Conradii* (1 pl). — N. Johnson, New and rare Desmids of U. S. (1 pl). — F. Ward, Recent discoveries of Cycadean Trunks in Potomac Formation of Maryland. — K. Small, Studies in Botany of South-eastern U. S. (1 pl.). — A. Hollick, *Nelumbo Laramiensis* sp. n. (fossil). — C. Porter, Varieties of *Solidago* and *Aster.* — D. Halsted, Peculiar Range in an autoecious *Uromyces.*

Gardener's Chronicle. 28. July. B. Hemsley, J. Thornton. — *Dendrobium McGregorii* F. von Müller et Kränzlin sp. n. — **25. Ang.** *Scutellaria formosana* E. Br. sp. n.

The Journal of Botany British and Foreign. Vol. XXXII. September 1894. Nr. 381. R. Schlechter, Contributions to South African Asclepiadology. — W. A. Shoolbred, Recent Additions to the Flora of West Gloucester and Monmouth. — Bibliographical Notes: Jas. Britten, VI. The Indexing of Periodicals. — Arthur Bennett, *Ledum palustre* L. in Scotland. — Otto Kuntze and B. Daydon Jackson, *Linnaea* or *Obolaria*?

Bulletin de l'Herbier Boissier. Nr. 7. M. Micheli, Légumineuses nouvelles de l'Amérique centrale (6 pl.). — N. Alboff, Contributions à la flore de la Transcaucasie. — O. Kuntze, Nomenclaturstudien. — A. Kasimir, Sur les cristaux chez *Opuntia* et *Pereskia.* — **Nr. 8.** R. Buser, Contributions à la connaissance des Campanulacées (5 pl.: *Feeria, Diosphaera, Tracheliopsis* g. n.). — T. Loesener, Plantae Selerianae (Mexico 1 pl.). — C. de Candolle, Meliaceae novae. — R. Chodat, Race curieuse de *Ranunculus aconitifolius.* — G. Schweinfurth, Sammlung arabisch-aethiopischer Pflanzen.

Bulletin de la Société Botanique de France. Tome 41. Nr. 5. Séances de Mai 1894. Juillet. Rouy, Plantes nouvelles pour la flore européenne. — Arvet-Touvet et Gautier, *Hieracium* nouveaux pour la flore de France ou pour l'Espagne. — Boudier, Sur une nouvelle observation de présence de vrilles ou filaments cirroïdes préhenseurs chez les Champignons. — L. Mangin, Sur la constitution de la membrane chez quelques Champignons, en particulier chez les Polyporées. — Prillieux et Delacroix, Maladie bacillaire des Vignes du Var. — A. Chatin, De l'hermaphrodisme dans ses rapports avec la mesure de la gradation des végétaux. — Clos, De la marche à suivre dans la description des genres; autonomie et circonscription de quelques-uns d'entre eux. — Le *Goodyera repens* découvert par M[lle] Belèze, dans la forêt de Rambouillet. — M. Mangin présente des observations sur une altération présentée par des *Begonia.* — Rouy, Sur quatre plantes rarissimes de la flore européenne.

Journal de Botanique. 1—16. Juillet. A. Franchet, Les *Cypripedium* de l'Asie centrale et orientale. — **1. Juillet.** G. Camus et Jeanpert, Une oeuvre peu connue d'Hippolyte Rodin. — **16. Juillet.** L. Guignard, Sur l'origine des sphères directrices.

Chronique agricole du Canton de Vaud. VII. année. Nr. 15. 10. Août 1894. J. Dufour, Les résultats obtenus par les traitements d'extinction contre le Phylloxera.

Revue internationale de Viticulture et d'Oenologie. I. Année. Nr. 7. 25. Août 1894. C. Sauvageau et J. Perraud, La maladie pectique de la vigne. — G. Nicoleanu, La viticulture en Roumanie.

The Botanical Magazine. Vol. VIII. Nr. 89. J. Shimoyama, Chemical Researches on the *Aconitum* and other Plants (Cont.). — T. Makino, Generic Characters of Japanese Ferns. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — T. Ichimura, Studies on the Buckwheat. — T. Inoue, Hepaticeae of Tosa. — Miscellaneous: Bulletin of the Agricultural College, Imp. Univ. Vol. II. Nr. 1. — E. Bescherelle's Japanese Bryology. — Notes on the Plants of »Yojōshō-oku«. — *Mycoderma.* — *Nitella japonica* Allen. — Root-tubercles of Leguminous Plants. — Bacteria. — Pine tree. — Proceedings of the Tōkyō Botanical Society.

Neue Litteratur.

Arcangeli, J., A. Garbocci e A. Bottini, Enumeratio seminum in r. horto botanico pisano collectorum anno 1893. Pisis, typ. F. Mariotti, 1893. 8. 22 p.

Assfahl, Eugen, Ueber die Ernährung grüner Pflanzenzellen mit Glycerin. Inauguraldiss. Erlangen. 1893. 8. 29 S.

Avetta, C., P. Ceccotti et J. Mora, Delectus seminum in r. horto botanico universitatis parmensis 1893 collectorum. Parma, tip. G. Ferrari e figli 1891. 8. 11 p.

Dreizehnter Bericht des Botanischen Vereins in Landshut (Bayern) über die Vereinsjahre 1892—1893. von Raesfeldt, Der Wald in Niederbayern, 1. Theil d. bayerische Wald. — M. Lickleder, Die Lebermoose der Umgegend von Metten, ein Beitrag zur Flora des bayerischen Waldes. — C. Müller, Das Blattgrün.

Borzi, A., Contribuzione alla biologia vegetale. Fasc. 1. Palermo, C. Clausen. gr. 8. 192 p. con 6 tavole in litografia.

Caruel, T., et A. Aiuti, Enumeratio seminum in horto botanico florentino collectorum anno 1893. Firenze, stab. tip. Pellas 1894. 8. 33 p.

Catterina, Giac., Relazione sull' analisi batteriologica dell' acqua al Moracchino, eseguita per incarico del municipio di Vicenza (Gabinetto di batteriologia della r. università di Padova, diretto dal prof. G. Canestrini). Vicenza, tip. Commerciale fratelli Giuliani, 1893. 4. 21 p.

Dellien, Friedr., Ueber die systematische Bedeutung der anatomischen Charaktere der Caesalpinien. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 8 u. 104 S. 1 Taf.

Delpino, Fed., Eterocarpia ed eteromericarpia nelle angiosperme: memoria letta alla r. accademia delle sc. dell' istituto di Bologna nella sessione del 26 novembre 1893. Bologna, tip. Gamberini e Parmeggiani, 1894. 4. 44 p. (Estr. dalle Mem. d. r. acc. d. sc. dell' ist. di Bologna, ser. V, tom. IV.)

Dufour, J., Die neue Lyoner Veredelung (System Perrier). Bis 100 Proc. Anwuchs. Nebst e. Beschrbg. der übrigen Rebenveredelgn., versehen mit zahlreichen Skizzen, theils der Wirklichkeit, theils den besten in- und ausländ. Quellenwerken entnommen. Autoris. Uebersetzg. Wien, Verl.-Buchh. Austria. gr. 8. 44 S. m. 1 Taf.

Goldstein, Martin, Ueber den anatomischen Bau der Rinde von *Arariba rubra* Peckolt, im Vergleich mit dem von *Arariba alba* P. und einiger anderer Rinden aus der Gattung *Sickingia*. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 30 S. m. 2 Taf.

Gundlach, Gust., Ueber die Beschaffenheit des Kendlmühl-Filz, ein Beitrag zur Kenntniss der Moore Oberbayerns. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 41 S. m. 3 Taf.

Held, Friedr., Zur chemischen Charakteristik d. Samenmantels »Macis« der *Myristica*arten, speciell der sogenannten Bombay-Macis. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 27 S.

Holle, Gust., Ueber den anatomischen Bau des Blattes in der Familie der Sapotaceen und dessen Bedeutung für die Systematik. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 59 S. m. 1 Taf.

Höveler, Wilh., Ueber die Verwerthung des Humus bei der Ernährung der chlorophyllführenden Pflanzen. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 7 u. 34 S. m. 2 Taf.

Jahresbericht üb. die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bacterien, Pilze und Protozoën. Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearb. und herausgeg. von P. Baumgarten. 8. Jahrgang 1892. 2. Hälfte. Braunschweig, Harald Bruhn. gr. 8. 11 und 487 S.

Jonas, Victor, Ueber die Inflorescenz und Blüthe von *Gunnera manicata* Linden. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 30 S. m. 4 Taf.

Kienitz-Gerloff, Die Gestaltung des Unterrichts in der Naturgeschichte, zunächst in der Botanik, nach heuristischen und historischen Gesichtspunkten. Vortrag gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichtes in der Mathematik und den Naturwissenschaften zu Wiesbaden am 15. Mai 1894. S. A. aus dem pädagogischen Archiv.

Kuch, Karl, Ueber den Einfluss von Aldehydlösungen auf die Lebensthätigkeit der Pflanzen. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 23 S.

Lazarus, Wilh., Das Glycosid der Cacaosamen. Ein Beitrag zur Entstehung der schon längst bekannten Cacaosamen-Bestandtheile. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 12 S.

Lutze, G., Die Vegetation Nordthüringens in ihrer Beziehung zu Boden und Klima als Einleitung zu seinem Buche: Flora von Nordthüringen. Programm der Realschule Sondershausen. 1893. 8. 26 S.

Maraini, Em., Norme per la coltivazione della barbabietola da zucchero. Savigliano, tip. edit. Bressa, 1893. 8. 22 p. fig.

Marx, Ferd. Aug., Untersuchungen über die Zellen der Oscillarien und zwar: 1. Prüfung der Oscillarien auf das Vorhandensein eines Kernes und das Verhalten der sämmtlichen Inhaltskörper gegen Färbemittel und Reagentien. 2. Künstliche Veränderungen im Inhalt der Oscillarienzellen durch Nährlösungen. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 25 S. m. 1 Taf.

Massalongo, Ch. E., et R. Tironi, Delectus seminum quae hortus botanicus universitatis ferrariensis pro mutua commutatione offert, anno 1893. Ferrariae in aedibus A. Taddei et filiorum, 1893. 8. 35 p.

Moschen, Lamberto, Elementi di botanica, ad uso del ginnasio e del liceo. Parte I e II, per la classe quarta ginnasiale. Roma, soc. edit. Dante Alighieri, 1894. 16. 27 p. con molte incisioni.

Oels, Walter, Experimental Plant Physiology. Translated and edited by D. T. Macdougal. Minneapolis, Morris & Wilson. Minnesota 1894. 8. 96 p. with 77 illustr.

Parlatore, Fil., Flora italiana, continuata da Teodoro Caruel. Volume X (ultimo). Firenze, stab. tip. Fiorentino 1894. 8. 234 p.

Pfuhl, Fritz, 1. Der gegenwärtige Bestand des Pflanzengartens am kgl. Marien-Gymnasium. 2. Welche Aufgaben hat das Lehrbuch des naturkundlichen Unterrichts zu lösen? Programm des Marien-Gymnasiums Posen, 1893. 4. 60 S.

Przeciok, Max, Beiträge zur Kenntniss der Erdbeere, *Fragaria vesca*, deren frischen und vergohrenen Fruchtsaftes. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 25 S.

Rettelbusch, Georg, Die in den Anlagen und einigen Gärten Merseburgs angepflanzten auffälligsten Ziersträucher und Bäume. Programm des Gymnasiums zu Merseburg, 1893. 4. 20 S.

Rittershausen, Paul, Anatomisch-systematische Untersuchung von Blatt und Axe der Acalypheen. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 11 und 123 S. m. 1 Taf.

Rothert, W., Ueber Heliotropismus. Mit 60 Abb. im Text. S. A. aus Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen. Bd. VII. Heft 1. 8. 212 S.

Santangelo, Spoto I., La coltivazione dell' olivo e l'industria dell' olio in Sicilia. Palermo, C. Clausen. 8. 200 p.

Seward, A. C., Catalogue of the Mesozoic Plants in the Department of Geology, British Museum (Natural History). London 1894. 38 u. 179 p. 11 pl.

Schemmann, Friedr., Columbin und Colombosäure. Bestandtheile der Colombowurzel. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 22 S.

Spatzier, Wilh., Ueber das Auftreten und die physiologische Bedeutung des Myrosins in der Pflanze. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 40 S. m. 1 Taf.

Stenzel, Georg, Anatomie der Laubblätter und Stämme der *Celastraceae* und *Hippacrateaceae*. Inauguraldiss. Erlangen, 1893. 8. 91 S.

Steudel, F., Gemeinfassliche praktische Pilzkunde für Schule und Haus. Ausgabe A. Mit einer Wandtafel in Farbendr. 62×73 cm., von 22, den Text erläut., treu nach der Natur gemalten Illustr. Tübingen, Osiander'sche Buchh. gr. 8. 47 S.

Toni, G. B. de, Sunti delle lezioni di botanica, tenute e nella r. università di Parma nel 1892—1893. Padova, tip. del Seminario, 1893. 8. 191 p.

Voigt, A., Erster Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung für Samencontrolle (1. Sept. 1891 bis 30. Juni 1893). Aus dem Hamburger botanischen Museum u. dem Laboratorium für Waarenkunde. (Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XI.) Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem. 1894.

Winkelmann, J., Die Moosflora der Umgend v. Stettin. Programm des Schiller-Realgymnas. Stettin, 1893. 8. 18 S.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. **Nr. 20.** 16. October 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Richardson, A., The Action of Light in preventing putrefactive decomposition and in inducing the formation of hydrogen peroxyde in organic liquids.

(Journal of the Chem. Soc. Vol. 63, p. 1109.)

Gottstein, A., Ueber die Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyds durch die Zellen mit Bemerkungen über eine makroskopische Reaction für Bacterien.

(Virchow's Archiv. Bd. 133, p. 295.)

Die sterilisirende Wirkung des Lichtes ist eine Erscheinung, die seit einer Reihe von Jahren allgemeines Interesse erregte und die jedenfalls auch grosse praktische Bedeutung hat, da hier das Desinfectionsmittel kostenlos zur Verfügung steht. Trotz der vielfachen Bearbeitung, die die genannte Erscheinung in den letzten Jahren fand, war der physiologische Mechanismus derselben doch noch fast völlig in Dunkel gehüllt. Wir führen deshalb hier die Resultate zweier Arbeiten an, die in dieser Richtung gewiss aufklärend wirken werden.

Richardson knüpft an die Vermuthung von Downes und Blunt an, wonach die sterilisirende Wirkung des Lichtes auf Oxydation beruht, da sie bei Abwesenheit von Sauerstoff ausbleibt; während aber die genannten Verfasser vergeblich nach einem oxydirenden Agens in der Flüssigkeit suchten, gelang es Verf., die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd in der Flüssigkeit nachzuweisen. Er verfolgt nun weiter zunächst an dem dazu sehr geeigneten Harn die Bedingungen dieses Processes und untersucht, in wieweit die Lichtsterilisation der Flüssigkeit von dieser Wasserstoffsuperoxydbildung abhinge.

Er bestimmt colorimetrisch mit Hülfe von Titansäure die Menge des Wasserstoffsuperoxyds, zieht zum Vergleich andere Reactionen auf diesen Körper heran und überzeugt sich von der Abwesenheit von Nitriten. Der Urin wurde in flachen, 1 cm tiefen Schichten dem Sonnenlicht ausgesetzt und die Lichtwirkung durch dahinter gesetzte Spiegel verstärkt. Schon nach wenig Tagen war dann Wasserstoffsuperoxyd nachweisbar und keine Organismen und keine Zersetzung im Urin zu beobachten, während der dunkel oder hinter rothem Licht aufbewahrte Urin sich zersetzt hatte. Andererseits enthielt Urin, der im Sonnenlicht Wasserstoffsuperoxyd zeigte, diesen Körper nicht mehr, nachdem trübes Wetter eingetreten war und Pilze sich in dem Harn entwickelt hatten: nach Verf. haben diese Organismen das Wasserstoffsuperoxyd zersetzt. In durch Kochen sterilisirtem Harn bildete sich unter Watteverschluss wohl im Licht, aber nicht im Dunkeln Wasserstoffsuperoxyd, und im ersteren Falle verschwand es, nachdem der Harn inficirt worden war. Die Bildung von H_2O_2 hängt also nicht von der Oxydation lebender Organismen ab.

In Rücksicht auf die Ammoniakbildung im Harn durch Bacterien wurde untersucht, welchen Einfluss Gegenwart von NH_3 auf die H_2O_2-Bildung im Lichte hat und gefunden, dass letztere auf diese Weise nicht gestört wird. Dass ammoniakalischer Harn auch im Dunkeln etwas H_2O_2 bildet und solcher Harn nach langer Aufbewahrung im Lichte kein H_2O_2 enthält, soll weiter untersucht werden. In mit Schwefel-, Salz- oder Salpetersäure versetztem Harn wurde kein H_2O_2 gefunden; reine Harnstofflösungen bilden im Lichte gar kein und solche von Harnsäure oder harnsauren Alkalien nur Spuren von H_2O_2.

Ward meint, dass die sterilisirende Wirkung

des Lichtes auf eine directe Oxydation des Reserveöles in den Sporen zurückzuführen sei. Verf. glaubt aber, dass die Gegenwart eines so kräftigen Körpers wie H_2O_2 jedenfalls ein nicht zu vernachlässigendes Moment sei. Er zeigt nun zunächst, dass Bacterienentwickelung in frischem Harn durch künstlichen Zusatz von H_2O_2 aufgehalten wird, dass nicht überschüssig zugesetztes H_2O_2 in zersetztem Harn zersetzt wird, dass es aber, wenn es im Ueberschuss zugesetzt wird, selbst zersetzten Harn sterilisirt. In heiss sterilisirtem Urin wird dagegen H_2O_2 fast gar nicht zersetzt.

Weiter wurde H_2O_2 theils mit den abfiltrirten und gewaschenen, also von den Zersetzungsproducten befreiten Organismen des Harns, andererseits mit den durch Aufkochen und Filtriren keimfrei gemachten Zersetzungsproducten des Harns in Berührung gebracht und gefunden, dass H_2O_2 am wenigsten beständig ist in Berührung mit den thätigen Keimen und ihren Producten, dass es weiter beständiger ist in Berührung mit den keimfreien Producten, als in Gegenwart der gewaschenen Keime.

Zum Vergleich wurde nun auch die sterilisirende Wirkung des dem Lichte ausgesetzt gewesenen Harnes herangezogen; es zeigte sich, dass heiss sterilisirter und dem Lichte ausgesetzter Harn auf Zusatz einer kleinen Menge zersetzten Harnes die in diesem enthaltenen Keime tödtet, dass dies aber nicht mehr der Fall ist, wenn in dem erstgenannten Harne das H_2O_2 durch sterilisirtes Mangansuperoxyd entfernt wurde.

Da auch schon in Zersetzung begriffener Urin durch Lichtwirkung sterilisirt wird, fragt es sich, ob dies auf dem Einfluss des von den Organismen weiter zersetzten H_2O_2 beruht, oder ob hier eine andere Ursache mitwirkt. Verf. findet, dass die H_2O_2-Bildung unterbleibt, wenn die Harnzersetzungsproducte sich zu sehr anhäufen, wie durch Zusatz steigender Mengen von durch Hitze und Filtriren sterilisirtem Harn zu frischem Harn und dadurch gezeigt wird, dass stark zersetzter Harn heiss sterilisirt im Lichte kein H_2O_2 mehr bildet. Keimfreie Harnzersetzungsproducte, die mit Keimen oder keimhaltigem Urin versetzt waren, wurden durch Licht sterilisirt und Verf. glaubt, dass auch in diesem Falle der Sauerstoff in Form von H_2O_2 oder ähnlichen Verbindungen auf die Organismen wirkt.

Durch Versuche mit verdünntem Harn fand Verf., dass die Menge des im Lichte gebildeten H_2O_2 mit der Concentration proportional steigt. Es erklärt dies die Beobachtung von Downes und Blunt, dass das Erscheinen von Bacterien im belichteten Harn im geraden Verhältniss zur Verdünnung steht. Diese Bemerkungen haben praktische Bedeutung hinsichtlich der Sterilisation der Abwässer im Lichte:

Die Resultate seiner Arbeit fasst Verf. wie folgt zusammen:

1. Wasserstoffsuperoxyd wird gebildet, wenn Urin dem Lichte bei Sauerstoffzutritt ausgesetzt wird.

2. H_2O_2 ist in sterilisirtem Urin beständig, wird aber von den Organismen im Urin schnell zersetzt.

3. Wenn auch H_2O_2 im zersetzten und dann belichteten Harn nicht aufgefunden werden kann, so ist es doch gebildet und dann von den Organismen wieder zersetzt worden.

4. Die Organismen werden bei der Zersetzung des H_2O_2 selbst getödtet.

5. Frischer belichteter Harn wirkt antiseptisch.

6. Dies hängt von der Gegenwart des während der Belichtung gebildeten H_2O_2 ab.

7. Die Sterilisation des Harns im Lichte beruht zum grossen Theile, wenn nicht ganz, auf der Wirkung des H_2O_2 auf die Organismen.

Gottstein wurde von Liebreich darauf aufmerksam gemacht, dass man lebende Bacterien von durch Erhitzen getödteten durch ihr verschiedenes Verhalten gegen Wasserstoffsuperoxyd unterscheiden könne, da nur erstere daraus Sauerstoffbläschen entwickeln. Seit Schönbein die H_2O_2-Spaltung durch Fermente entdeckte, ist gefunden worden, dass diese Eigenschaft alle lebenden Zellen, ferner eine Reihe den Zellen entstammender, zu den Eiweisskörpern gehöriger Stoffe, wie Fibrinogen, Fibrin und andere besitzen. Dass dies auf einen Gehalt der Zellen und ihrer Producte an Enzymen zurückzuführen sei, hat begründeten Widerspruch gefunden. Einmal fehlt manchen Enzymen jene Spaltungskraft, anderen kann man sie nach Jacobson ohne Schädigung der fermentativen Wirkung nehmen. Bergengruen fand andererseits, dass die Zerlegung des H_2O_2 eine allgemeine Eigenschaft lebenden Protoplasmas sei und dass wohl überhaupt nicht die Enzyme, sondern ihnen beigemengte Plasmareste jene Wirkung besässen.

Verf. untersuchte nun, welchem Bestandtheile der Zellen jene H_2O_2 spaltende Wirkung zukommt. Er fand, dass diese Eigenschaft nicht an das Leben (definirt durch Wachsthum und Vermehrung) der Zelle gebunden ist. Die Fähigkeit des Plasmas, H_2O_2 zu spalten, wird durch Erhitzung auf 70^0 und durch Gegenwart mancher Körper wie Cyanwasserstoff, Chloralhydrat, Chloralcyanhydrin und andere aufgehoben. Aber diese Körper sind keine Antiseptica und verhindern die H_2O_2-Spaltung nur so lange, wie sie in Contact mit den Zellen sind. Wirkliche Antiseptica, die die Fortpflanzung

der Zellen aufheben, hemmen die H_2O_2-Spaltung erst nach Wochen (z. B. 1‰ Sublimat und Hefe). Die Fähigkeit der Zelle, H_2O_2 zu spalten, ist auf das in derselben vorhandene Nuclein zurückzuführen. Wenn Hefe, die sich durch starke H_2O_2-Spaltung auszeichnet, mit salzsaurem Pepsin ausgezogen, mit Alcohol und Aether ausgewaschen, bei Zimmertemperatur getrocknet wird, so spaltet die resultirende, als Hefennuclein zu bezeichnende Substanz ebenso kräftig H_2O_2 wie frische Hefe und behält diese Eigenschaft wochenlang in Pulverform wie in schwachen alkalischen Lösungen. In ersterer Form wirkt sie nicht durch Contact, denn sie verliert die Spaltungsfähigkeit durch Erhitzen. Den Vorgang der H_2O_2-Spaltung durch Nuclein denkt sich Verf rein chemisch, wobei es wohl zur Sauerstoffabspaltung aus beiden auf einander wirkenden Körpern kommt. Also nicht Enzyme, sondern Nuclein bewirken in den Zellen die H_2O_2-Spaltung. Auch Lilienfeld fand, dass aus Leucocyten dargestelltes Nuclein H_2O_2 spaltet. Verf. fand im Anschluss an Bemerkungen von Schönbein über die Wirkung der Schimmelpilze auf H_2O_2, dass *Bacillus prodigiosus*, *B. coli*, Tuberkelbacillus und verschiedene Wasserbacterien wie Schimmelpilze H_2O_2 auch unter dem Mikroskop so energisch wie Hefe zersetzen. Auch die durch Eintrocknen oder Antiseptica getödteten Bacterien, wie die in jahrealten Rollröhrchen zersetzen H_2O_2. Auch der Filterrückstand verdauter *Prodigiosus*-Culturen hat diese Eigenschaft, nur Erhitzung hebt sie auf. Diese Fähigkeit der Bacterien spricht dafür, dass sie grossentheils aus einer Substanz bestehen, welche den Nucleinalbuminaten der thierischen und pflanzlichen Zelle nahesteht. Dagegen sprach die Beobachtung von Nencki, der im Mykoprotein keinen Phosphor fand. Nun haben aber Lilienfeld und Monti gezeigt, dass auch die Bacterien die mikrochemische Phosphorreaction der Verf. geben. Die Erfahrung von Lilienfeld und Posner, dass die Nucleinsäuren mit basischen Anilinfarben, die alkalischen Protoplasmasubstanzen mit sauren Anilinfarben Verbindungen eingehen, trägt auch zur Entscheidung der Frage nach der chemischen Constitution des Bacterienleibes bei.

Verf. kam nun auf den Gedanken, die Sauerstoffausscheidung aus H_2O_2 als Reaction auf die Anwesenheit lebender Bacterien zu benutzen und fand, dass man bei festen und flüssigen Speisen, an der Luft gestandenem Harn die Gegenwart von Bacterien durch Gasblasenbildung in Wasserstoffsuperoxyd nachweisen kann, sofern nur z. B. durch Kochen dafür gesorgt ist, dass das Präparat sonst keine lebenden Zellen enthält.

Eine in H_2O_2 getauchte, mit nicht verflüssigenden Colonien besetzte Gelatineplatte giebt ein sehr zierliches Bild wegen der von jeder Colonie ausgehenden Gasblasenentwickelung.

Auch für Trinkwasseruntersuchung, speciell Controlle von Filteranlagen, empfiehlt Verf. dies Verfahren, da Wasser in ausgeglühten und abgekühlten Reagensgläschen bei Gegenwart von mehr als 1000 Keimen im cc eine nach Ablauf einer Viertelstunde deutlich sichtbare Gasbläschenbildung am oberen Rande der Flüssigkeit erkennen lässt. Die Menge des abgespaltenen Sauerstoffes ist der der vorhandenen Bacterien direct proportional. Da unfiltrirtes Flusswasser 10000 Keime und mehr enthält, filtrirtes 50—100 nur enthalten soll, so kann mit Hülfe der H_2O_2-Reaction auch der bacteriologisch ungeschulte Ingenieur eine Controle der Filter ausüben.

Alfred Koch.

Eriksson, Jacob, und **Ernst Henning**, Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste.

(Landtbruksakademiens Handlingar och Tidsskrift för år 1894 »Några hufvudresultat af en ny undersökning af sädesrosten«; wiedergegeben in P. Sorauer's »Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten«, IV. Bd.)

Infolge einer im Jahre 1889 in Schweden in ungewöhnlicher Ausdehnung und Intensität am Hafer erschienenen Rostkrankheit wurde eine Bewilligung von 10000 Kr. gegeben, um eine möglichst vielseitige Erforschung der Getreiderostkrankheit veranlassen zu können. Es wurde Prof. Eriksson mit Assistenz von Dr. E. Henning übertragen, über die hierher gehörenden Untersuchungen etc. Versuche anzustellen. Von den überaus wichtigen und interessanten Resultaten, welche in dem ausführlichen, aber noch nicht erschienenen Berichte gegeben werden, haben die Verf. einen vorläufigen Auszug mitgetheilt, auf welchen die Aufmerksamkeit der Botaniker hingelenkt werden möge.

Man hat sich nun seit einem Menschenalter mit de Bary's epochemachenden Entdeckungen auf diesem Gebiete beruhigt, obwohl viele dunkle Punkte aufzuklären noch übrig waren. Mehrere von diesen sind nun bei vorliegender schwedischer Arbeit beleuchtet worden und gleichzeitig sind bekanntlich ähnliche Untersuchungen in Deutschland, Australien und Nordamerika in Angriff genommen. Infolge der von Eriksson und Henning angestellten Versuche haben sich mehrere wohl unterschiedene Arten unter den bisher anerkannten Rostpilzen an Gramineen versteckt, die

Entwickelung und Eigenthümlichkeiten dieser neuen Arten sind hier näher beschrieben.

Puccinia graminis, welche seine Aecidien auf *Berberis* hat, kann infolge dieser Untersuchungen nicht in seinem Uredostadium überwintern, wenigstens nicht in Schweden, weder mit Hülfe der Sporen noch des Myceliums. Seine jährliche Erscheinung ist deswegen von den mittelst der überwinternden Teleutosporen an *Berberis* hervorgerufenen Aecidien abhängig. Die Versuche haben ferner dargethan, dass nur diejenigen Teleutosporen zur Keimfähigkeit erweckt werden, die dem Wetter und Winde frei ausgesetzt worden sind, während die im Hause aufbewahrten fast ausnahmlos nicht keimen wollten. Zahlreiche Infectionen mit Uredosporen von verschiedenen Gramineen genommen und auf verschiedenen Arten ausgesäet, haben zu der Annahme geführt, dass verschiedene Formen von *P. graminis* existiren, dergestalt, dass eine Form besonders für einige, eine zweite Form für andere Wirthspflanzen accommodirt oder specialisirt sind, »eine Specialisirung des Parasitismus«.

Als vollständig von *P. graminis* ausgeschiedene neue Species wird *Puccinia Phlei-pratensis* aufgestellt, welche auf *Phleum pratense* zu Hause ist. Sie steht nicht in genetischem Verhältnisse mit *Aecidium Berberidis* und hat überwinterndes Mycelium, welches im Frühjahr neue Uredohäufchen erzeugt; weswegen sie vielleicht ganz das Aecidium entbehrt.

Der Name *Puccinia Rubigo-vera* ist ganz aufgegeben, und was bisher so genannt wurde, ist hier auf drei Species vertheilt. Von diesen ist unbedingt *Puccinia glumarum*, welche schon von älteren Autoren als eigene Art unter dem Namen *Uredo glumarum* aufgefasst wurde, die für das Getreide gefährlichste Species. Sie kommt bei allen Getreidearten vor, aber befällt namentlich den Weizen. Die Teleutosporen keimen schon in demselben Herbste, wo sie gebildet werden, und der Inhalt des jungen Promycelium hat eine gelbe Farbe, während die übrigen Species ein farbloses Promycelium besitzen. Aecidien sind bei dieser Art unbekannt und vielleicht fehlen sie gänzlich. In diesem Falle muss man wohl annehmen, dass die Basidiosporen — wie sie der Ref. nennen will — direct in den Gramineen neues Mycelium hervorrufen können; aus dem bisher Publicirten erfährt man jedoch nicht, ob die Verf. in dieser Richtung Versuche gemacht haben. Recht merkwürdig ist es auch, dass die Uredosporen bei dieser Art nicht nur eine starke Abkühlung (mindestens Nachtfröste bei — 9⁰) aushalten, sondern dass ihr Keimungsvermögen sogar nach einer Abkühlung merkbar steigt. Der Referent will hinzufügen, dass diese Species im gegenwärtigen Sommer an

mehreren Stellen in Dänemark verderblich am Roggen aufgetreten ist, indem die Uredohäufchen nicht allein die Spelzen, sondern auch die Körner angegriffen haben. Wegen ihrer citrongelben Uredohäufchen wird diese Species »Gelbrost« genannt, während seine nächste Verwandte *Puccinia dispersa* Erikss. und Henn., wegen ihrer rothbraunen Uredohäufchen »Braunrost« genannt wird. Zu dieser Art zählen die Verf. diejenige Form der alten *P. Rubigo*, welche ihr Aecidium auf Anchusa hat; der Grund warum der Name *P. Rubigo* nicht aufrecht erhalten ist, soll erst in der ausführlichen Abhandlung erläutert werden. Nach Erfahrung der Verf. ist die ökonomische Bedeutung der *P. dispersa* nur gering im Vergleiche mit *P. glumarum* und *P. graminis*, und seine Localisation an der Wirthspflanze ist auf die Blattfläche beschränkt. In Betreff *P. dispersa* lehren die Versuche, dass auch diese Art specialisirte Formen, welche sich fast nur bei der einen oder der anderen Getreideart ansiedeln, besitzt.

Die von Körnicke als *Puccinia Rubigo* var. *simplex* aufgestellte Rostform wird hier als selbstständige Art *Puccinia simplex* betrachtet; der Ref. hat sie seit 1876 als gute Species unter dem Namen *Puccinia anomala* erwähnt. In Betreff *Puccinia coronata* enthält die vorläufige Mittheilung nichts wesentlich Neues; die Verf. schliessen sich hauptsächlich der Annahme Klebahn's an, dass sie allenfalls in zwei Arten zerfallen muss, nämlich *P. coronata* und *P. coronifera*, von welchen die erste ihre Aecidien auf *Rhamnus Frangula*, die letztere auf *Rhamnus canthartica* hat.

Der ausführliche Bericht, welchen die Verf. auf 20—25 Bogen schätzen, kann mit Interesse erwartet werden.

E. Rostrup.

Wieler, A., Ueber das Vorkommen von Verstopfungen in den Gefässen mono- und dicotyler Pflanzen. Mit einer Vorrede von Dr. Franz Benecke, Director der Versuchsstation »Midden-Java«. Semarang, G. C. T. van Dorp & Co. 1892. gr. 8. 41 S.

(Mededeelingen van het Proefstation »Midden-Java«. te Klaten.)

Benecke erinnert in der Vorrede daran, dass er stets betont habe, die »Sereh« der Pflanzer auf Java sei eine Kombination verschiedener Krankheiten [1]). Er nennt eine derselben »die Roth-

[1]) Vergl. auch Went, Die Serehkrankheit. Chem. Ztg. Repert. 1894. S. 60.

Schleim-Krankheit des Zuckerrohrs« und erläutert diese wie folgt: »Sie beginnt mit der Bildung von Schleim in den Zellen der sich roth färbenden Fibrovasalstränge und zeigt sich äusserlich: einerseits in Wachsthumsstörungen bereits vorhandener Organe, andererseits in zu frühzeitiger Entwickelung neuer Organe.« Janse und Valeton, welche 1890 und 1891 über die Verstopfungen in den Fibrovasalsträngen des Zuckerrohrstockes geschrieben haben, sind nach Benecke's Ansicht infolge mangelhafter Berücksichtigung der Litteratur zu falschen Schlussfolgerungen gekommen. Wieler hat das Thema neuerdings bearbeitet und seine vorliegende Abhandlung, die sich durch eine umsichtige Benutzung der zahlreichen, einschlägigen Veröffentlichungen auszeichnet und auch die Ergebnisse eigener Versuche bringt, gipfelt in folgenden Sätzen: 1. Verstopfungen der Gefässe kommen bei Mono- und Dicotyledonen vor. 2. Alle Arten Gefässe können verstopft werden: Ring-, Spiral- und Tüpfelgefässe. 3. Die Verstopfungen sind sehr verschiedener Art: Thyllen, Gummi, harzartige Massen, Ablagerungen von Calciumcarbonat, Verstopfungen noch unbekannter Art. 4. Die Verstopfungen durch Thyllen und Gummi entstehen durch einen Lebensvorgang der an die Gefässe angrenzenden Parenchymzellen; die durch harzartige Massen sollen eine analoge Entstehung wie die gummösen haben. Ebenso dürften sich die Verstopfungen noch unbekannter Natur verhalten. Dahingegen entstehen die Ablagerungen durch Calciumcarbonat wahrscheinlich rein physikalisch. 5. Bacterien sind an der Bildung der Verstopfungen nicht betheiligt. 6. Die Gefässverstopfungen sind entweder normal oder pathologisch. 7. Normal sind die im Entwickelungsgang der Pflanze auftretenden Verstopfungen in den Gefässbündeln, dem Kern- und Splintholz, in den Narben abgefallener Blätter und Zweige; pathologisch die Verstopfungen, welche infolge von aussen wirkender Verhältnisse auftreten. 8. Die Verstopfungen (»Verletzungen« ist wohl nur ein Druckfehler) treten vorwiegend in den Axenorganen auf, selten in Wurzeln und Blattstielen. 9. Die Ursachen der Gefässverstopfungen sind noch vollständig unbekannt. 10. Die Verstopfungen machen die Gefässe zum Wassertransport ungeeignet. Infolgedessen wird bei den Holzgewächsen die Wasserbahn im Holz auf wenige der letzten Jahresringe eingeengt, und fallen die Blätter an abgeschnittenen und in Wasser gestellten Zweigen eher ab, als am unversehrten Gewächse. 11. Die Verstopfungen schliessen an verwundeten Stellen die Gewebe gegen die Aussenwelt ab und schützen sie vor den schädlichen Einflüssen der Atmosphärilien und dem Eindringen von Parasiten. 12. Bei *Sacharum officinarum, Veratrum album* und *nigrum* sind auch Verstopfungen der Siebröhren durch Gummi am verwundeten Halm beobachtet worden. 13. Wo in den Siebröhren Verstopfungen auftreten, ist natürlich ihre Leistungsfähigkeit gleichfalls aufgehoben oder wenigstens vermindert.

Wieler's treffliche Zusammenfassung aller früheren Beobachtungen über Verstopfungen von Gefässen wird in erster Linie eine zuverlässige Grundlage für weitere Forschungen, die Roth-Schleim-Krankheit des Zuckerrohres betreffend, bilden. Ernst Düll.

Schul- und Excursions-Flora von Deutschland. Von Dr. **J. E. Weiss,** Docent der Botanik an der Königl. Universität in München, königl. Custos am botanischen Garten in München. München, Dr. E. Wolff, 1894. kl. 8. 573 S.

Die im handlichen Excursionsformat vorliegende neue Flora macht einen ansprechenden Eindruck, giebt Zeugniss von diagnostischer Lehrmethode ihres Verfassers und zeigt sich als von wissenschaftlichem Geiste getragenes Buch, wiewohl im allgemeinen der Inhaltsreichthum von Garcke noch nicht erreicht ist; diese letztere tausendfach verbreitete deutsche Flora, welche sich ursprünglich auf norddeutsches Material stützte, wird aber gerade durch die Bevorzugung Süddeutschlands in dieser neuen Flora ergänzt. Ref. sieht ab von dem Titel »Schulflora« und bezieht sich auf den allgemeinen Titel bei den hier folgenden Bemerkungen, welche im Interesse sowohl für die Sache als für die neue Flora gemacht sein sollen. Auch in einer Excursionsflora sollte eine kurze Gattungs-Darstellung nicht fehlen; die diagnostischen Merkmale im vorhergehenden Schlüssel sind zu kurz und enthalten nichts Habituelles, während der Benutzer der Flora doch oft durch derartige Angaben (Baum, Strauch, Wasserpflanze, Zwiebelgewächs etc.) bedeutende Erleichterungen findet. Der dadurch mehr beanspruchte Platz kann leicht durch Fortlassen unnöthiger Typen polymorpher Formenkreise oder von Bastarden erspart werden. *Rosa* ist mit 22 Arten entsprechend behandelt und hat einen übersichtlichen Schlüssel voraufgehen; wahrscheinlich würde es genügen, wenn für *Rubus* die 12 Artengruppen des Schlüssels in breiterer Ausführung und mit Kennzeichnung der stattfindenden Variationen ohne die 92 »Arten« auf 20 Seiten behandelt wären; so ist es zu viel für den durch ein Excursionsbuch angezeigten Gebrauch, für eine folgerichtige Bestimmung der *Rubus*-Formen aber doch viel zu wenig. Focke

hat erst jüngst wieder gezeigt, welche Methodik bei derartigen Formenkreisen angewendet werden soll und hält selbst für den Monographen ihre erschöpfende Darstellung für eine endlose, die Wissenschaft unnöthig belastende Arbeit; ungleiche Behandlung der Darstellung je nach der natürlichen Unterlage des Stoffes erscheint daher angebracht. Ebenso scheint mir die Behandlung bei *Salix* (4 Seiten, 26 Arten, Bastarde nicht mit besonderer Nummer gezählt) zweckmässiger als bei *Hieracium* (21 Seiten, 122 Arten, darunter ganze Serien wie Nr. 20—37, 39—58 etc. als Bastarde).

Die Standorte sind oft zu spärlich bedacht, sowohl für den Excursionsgebrauch als für Benutzung als summarischer Index der deutschen Flora; z. B. *Listera cordata* »nur selten«; *Limodorum* ohne Standort nur mit Signatur Wm. und Sw.; *Salix livida* »Heiden, sehr selten«.

Wenn neue Auflagen auf diesem Gebiete und besonders auf dem einer ausreichenderen Gattungs-Charakterisirung nachhelfen, darf angenommen werden, dass diese Flora einen nützlichen Rathgeber bilden wird. Drude.

Acloque, A., Flore de France, contenant la description de toutes les espèces indigènes disposées en tableaux analytiques et illustrée de 2165 figures, représentant les types caractéristiques des genres et des sous-genres. Paris, Baillière et fils. 1894. 8. 814 S.

Ein starker Excursionsband etwa in dem Umfange der letzten Ausgabe von Koch's Taschenbuch der deutschen und schweizer Flora enthält hier das diagnostische Material von 4255 Gefässpflanzen Frankreichs und der Insel Corsica; auf den letzten 16 Seiten ist der niederen Pflanzen wenigstens klassenweise Erwähnung gethan, 23 Seiten enthalten Erklärung der Kunstausdrücke, 3 Seiten eine Aufzählung der Medicinalpflanzen der französischen Flora, Synonyme sind in beschränkter Anzahl in Gestalt eines auf die Species verweisenden Registers angehängt, ein Register der französischen Vulgärnamen und der lateinischen Gattungsnamen schliesst. Alles ist sehr compendiös gestaltet, trotzdem aber durch Verschiedenheit des Letternsatzes und durch geschickte äussere Anordnung durchaus nicht unübersichtlich, wiewohl bei der grossen Menge von Arten für diese keine eigentliche Beschreibung, sondern nur eine analytische Diagnostik zur Anwendung kommen konnte. Die Gattungen dagegen haben eine auf den Schlüssel folgende Charakterisirung, welcher die Eintheilung in Sectionen folgt, bez. die Anreihung der Arten.

Die Sicherheit der Bestimmung sucht der Verf. nun durch seine überall im Text vertheilten, über 300 Zinkographien mit sehr grosser Zahl von Einzelfiguren zu erhöhen und hat für die Erkenntniss der Gattungen mit Rücksicht auf den Gebrauch in Händen solcher, denen grössere Pflanzenkenntniss abgeht, sicher damit etwas Gutes geleistet, wennschon die Figuren oftmals an undeutlicher Kleinheit leiden. Aber sie bemühen sich doch alle, das wesentliche in Blattstellung und Inflorescenz, seltener in Fruchtcharakteren zu liefern (Diagramme fehlen); von *Carex* sind beispielsweise die Inflorescenzen von 29 Arten in kleinen Typen zu erkennen gegeben. Ueber den Gebrauchswerth des sehr fleissig gearbeiteten Buches kann naturgemäss erst praktische Benutzung selbst ein Urtheil fällen, aber der Zuschnitt des Ganzen ist bei mässigem Preise praktisch.

Drude.

Prévost-Ritter, F., Anemone alpina L. et A. sulphurea Koch. Expériences sur leur culture.

(Bulletin de l'herbier Boissier. Vol. 1. Nr. 6. Genève 1893. p. 305—308. Tab. 13.)

Durch eine Reihe von Culturversuchen kommt Verf. zu dem Resultat, dass *Anemone alpina* und *A. sulphurea* nicht bloss durch die Bodenbeschaffenheit provocirte Varietäten sind, sondern zwei Arten, von denen die eine, *A. sulphurea*, auf Kalkboden nicht fortkommt, während *A. alpina* sowohl auf Kalkboden, als auch auf Kieselboden vollkommen gedeiht. Aus Verf.'s Experimenten greifen wir nur das Folgende heraus:

a. Sechs Töpfe mit Kalkboden wurden mit *A. sulphurea* besäet. Die Keimung der Samen erfolgte, aber bald fingen die Cotyledonen an zu kränkeln und die Pflanzen gingen zu Grunde oder blieben kümmerlich.
b. Zwei Töpfe mit Kieselboden werden mit *A. sulphurea* besäet. Die Pflanzen entwickeln sich vollkommen normal.
c. Sechs Töpfe mit Kieselboden werden mit *A. alpina* besäet. Die Pflanzen entwickeln sich vollkommen normal.

Aeusserlich unterscheiden sich die beiden Arten abgesehen von der Blüthenfarbe noch durch die Form der Cotyledonen. — Diese Resultate sind besonders deshalb interessant, weil wir hier wieder einen von den Fällen vor uns haben, in welchen biologische Verhältnisse (die Wahl des Nährbodens) einen Speciescharakter repräsentiren. Man kann

diesen Fall in Parallele stellen z. B. mit den von J. Schröter als Species sorores bezeichneten Uredineen, die sich viel mehr durch die Wahl ihrer Nährpflanzen, als durch ihre morphologischen Charaktere auseinanderhalten lassen.

Ed. Fischer.

Green, J. R., Researches on the germination of the pollen grain and the nutrition of the pollen tube.

Philosophical transactions of the royal society of London. Vol. 185 (1894) B, p. 385—409.)

Das wesentlichste Resultat der vorliegenden Arbeit besteht in der Extraction von Diastase und Invertin aus den Pollenkörnern verschiedener Pflanzen. Wie Green des Nähern ausführt, wurde bisher nur die invertirende und diastatische Wirkung lebender Pollenkörner beobachtet, während eine Extraction der Fermente noch nicht gelang.

Diastase konnte Green im Pollen von *Lilium candidum*, *Lilium pardalinum*, *Corylus Avellana*, *Gladiolus*, *Anemone* etc. nachweisen. Die Lösung von Stärke erfolgte hier durch die Diastase ohne Corrosion. Invertin fand sich bei *Eucharis grandiflora*, *Narcissus*, *Lilium pardalinum* etc. Unter den auf beide Fermente untersuchten Pollenarten enthielten Pollen von *Lupinus*, *Lathyrus*, *Eucharis*, *Richardia*, *Narcissus* keine Diastase, Pollen von *Alnus* und *Clivia* kein Invertin. Am besten gelang die Extraction der Fermente mit 5% Kochsalzlösung.

Eine vergleichende Untersuchung keimender und ruhender Pollenkörner ergab, dass mit ersteren eine bedeutend stärkere Fermentwirkung erzielt werden konnte, als mit letzteren, sowohl wenn der intacte Pollen zur Verwendung kam, als auch dann, wenn Extracte aus zerkleinerten Pollen benutzt wurden. Bei *Lilium pardalinum* schien dem Verf. die diastatische Wirkung in den ersten Stunden der Pollen-Keimung eine Verminderung zu erfahren, um dann später kräftiger zu werden, als sie es im ruhenden Pollenkorn war.

Pollen von *Lilium pardalinum*, welcher die Fähigkeit zu keimen verloren hatte, zeigte keimfähigem Pollen gegenüber eine Verminderung der diastatischen Wirkung um ein Drittel.

Bei *Zamia Shinneri* wurde im ruhenden Pollen weder Stärke noch Diastase nachgewiesen, im Beginn der Keimung aber (welche nicht in Wasser, wohl aber bei der Cultur auf Stücken von Aepfeln oder Birnen oder in deren Saft gelingt) trat Stärke auf, und nun konnte auch Diastase aufgefunden werden.

Am Schluss der Abhandlung finden sich Angaben über das im ruhenden Pollen aufgehäufte Reservematerial, sowie über die Nahrungsstoffe, welche dem wachsenden Pollenschlauch im Griffel zu Gebote stehen.

E. Zacharias.

Personalnachrichten.

Am 6. October starb zu Berlin nach kurzen, schweren Leiden Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Pringsheim, im 71. Lebensjahre.

Dr. Alfred Koch, Privatdocent der Botanik an der Universität Göttingen, der zur Zeit im Auftrage der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft in der pflanzenphysiologischen Versuchsstation der kgl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau zu Geisenheim mit Untersuchungen über die Rebenmüdigkeit der Weinberge beschäftigt ist, wurde zum Lehrer der Naturwissenschaften an der neu zu gründenden Grossherzoglich hessischen Obst- und Weinbauschule zu Oppenheim a. Rh. ernannt und wird am 1. Januar 1895 dorthin übersiedeln.

Inhaltsangaben.

Bulletin de la Société botanique de France. Tome XL. 1893. Session extraordinaire tenue a Montpellier en Mai 1893. **Séance du 25. Mai** (suite). Coste, Florule du Larzac du causse Noir et du causse de Saint-Affrique (suite en fin). — H. Coste et Mouret, Note sur l'*Helichrysum biterrense* sp. nov. — H. Coste, Un bouquet de quarante plantes nouvelles pour la flore de l'Hérault. — Jadin, Algues des îles Mascareignes récoltées en 1890. — Fr. Gay, Sur quelques Algues de la flore de Montpellier.

Malpighia. Anno VIII. Fasc. V—VII. 1894. C. Massalongo, Nuova Contribuzione alla Micologia Veronese (continuaz. e fine). — Antonio Vaccari, Flora dell' Arcipelago di Maddalena (Sardegna) (1 Tav.). — A. Baldacci, Rivista critica della collezione botanica fatta nel 1892 in Albania (continuaz. e fine). —Addenda ad Floram italicam. — C. Avetta, Aggiunta alla Flora Parmense. — A. Albini, Di un fungo nuovo per l'Italia.

The Botanical Magazine. Vol. VIII. Nr. 90. 20. August. 1894. Mitsutaro Shirai, Japanese Species of *Betula*.—Tomitaro Makino, Three Japanese Plagiogyriae. — Atsushi Yasuda, *Isaria arachenophila* Parasitic on the Trap-door Spider. — Kenjiro Fujii, Movements of Young Shoots of *Pinus*. — Komajiro Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — Root-tubercles of Leguminous Plants. — Ascent of Water in Plants. — Miscellaneous Notes on the Plants of »Yojō shō-oku«. — Bacteria. — Shrinkage of Dried Leaves. — Bulletin of the Agricultural College, Imperial University. Vol. II. Nr. 1.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova serie. Vol. I. Nr. 4. 1. Ottobre 1894. G. Del Guercio e E. Baroni, La gommosi bacillare delle Viti Malvasia in Italia. — C. Massalongo, Miscellanea teratologica. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani. (Aggiunte e correzioni) — A. Bottini, Note di Briologia italiana. — F. Pasquale, Bibliografia botanica riguardante la flora delle piante vascolari delle provincie meridionali d'Italia. — E. Gelmi, Le Primule italiane.

Neue Litteratur.

Anstalten, die botanischen, Wiens im J. 1894. Wien, Carl Gerold's Sohn. Lex.-8. 5 und 85 S. m. 11 Abb.

Barron, A. F., Die Weinrebe und ihre Cultur unter Glas. Aus dem Engl. übersetzt und für deutsche Verhältnisse bearbeitet von H. Weiler. Stuttgart, Eugen Ulmer. gr. 8. 6 und 222 S. m. 109 Abb.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgeg. von F. Cohn. 7. Bd. 1. Heft. Breslau, J. U. Kern's Verlag. gr. 8. 8 und 212 S.: W. Rothert, Ueber Heliotropismus. M. 60 Abbild. im Text.

Bochicchio, N., Contribution à l'étude des fermentations de la lactose. (Annales de Micrographie. Avril 1894.)

Damseaux, A., Rapport sur les cultures du jardin agricole de l'État en 1891—1892 et 1892—1893. Bruxelles, Weissenbruch. 1893. In-8. (Extrait du Bulletin de l'agriculture.)

—— Manuel des plantes de la grande culture. 1er vol. Céréales et légumineuses, plantes-racines et tuberculifères, plantes oléagineuses. Namur, Lambert-de Roissin. 1894. In-8. 6 und 365 p. fig. dans le texte. 2e vol. plantes textiles, plantes fourragères, prairies et pâturages, plantes diverses (tabac, houblon etc.). 6 und 354 p., fig. dans le texte.

Dennert, E., Vergleichende Pflanzenmorphologie. Mit über 600 Einzelbildern in 506 Fig. (Weber's naturw. Bibliothek. Nr. 8.) Leipzig, J. J. Weber. 8. 8 und 254 S.

Dewèvre, Alfr., Les plantes utiles du Congo. Conférence donnée à la Société royale belge de géographie. Bruxelles, Vanderauwera. 1894. In-8. 64 p.

—— Recherches sur le cubèbe et sur les pipéracées qui peuvent s'y trouver. Bruxelles, Lamertin. 1894. In 8. 64 p. (Extr. des Ann. publ. par la Soc. roy. des sc. méd. et nat. de Bruxelles.)

Fischer, Bernhard, und C. Brebeck, Zur Morphologie, Biologie und Systematik der Kahmpilze, der *Monilia candida* Hansen und des Soorerregers. Jena, Fischer. 1894. 52 S. m. 2 Taf.

Hansen, E. Chr., Recherches sur les bactéries acétifiantes. (Second mémoire): 1. Introduction historique. 2. Recherches morphologiques et physiologiques. 3. Rapport des bactéries acétifiantes avec la fabrication de la bière. 4. Classification. Tirage à part du Compte rendu des travaux du laboratoire de Carlsberg. 3. Vol. 3. Livr. 1894.

Jablanzy, J., Eine empfehlenswerthe Grünveredelungsart der amerikanischen Rebe. Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 8. 7 und 34 S. m. 22 Abb.

Lindner, P., *Saccharomyces farinosus* und *Saccharomyces Bailii.* Zwei neue Hefearten aus Danziger Jopenbier. 3 Abb. Wochenschr. f. Brauerei 1894. Nr. 6.

Mittheilungen des Vereins zur Förderung des landwirthschaftlichen Versuchswesens in Oesterreich. Red. v. Liebenberg und E. v. Proskowetz jun. IX. Heft. 1. Theil. Wien, Wilh. Frick's Hofbh. gr. 8. 68 S.

Nielssen, J. Chr., Sur le développement des spores du *Saccharomyces membranaefaciens,* du *S. Ludwigii* et du *S. anomalus.* Tirage à parte du Compte-rendu des travaux du laboratoire de Carlsberg. 3. Vol. 3. Livr. 1894.

Noll, F., Ueber den morphologischen Aufbau der Abietineen-Zapfen. S.-A. aus den Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 21. Mai 1894.

—— Ueber eine neue Eigenschaft des Wurzelsystems. (Aussenwendigkeit oder Exotropie.) S. A. a. Sitzungsberichten d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. 5. März 1894.

Novy, F. G., Directions for Laboratory Work in Bacteriology, for the Use of the Medical Classes in the University of Michigan. Illustrated. London, Ann Arbor. 8.

Pfeffer, W., Ueber geotropische Sensibilität der Wurzelspitze nach der von Dr. Czapek im Leipziger botan. Institute angestellten Untersuchungen. S.-A. aus Berichten der math. phys. Klasse der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung v. 2. Juli 1894.

Ribon, M., Nuevo método para el cultivo del cacao adicionado con un memorandum sobre los cultivos de la vainilla y el caucho. 4. ed. Paris y Mexico, Bouret. 1894. In-12. 108 p.

Russow, E., Zur Kenntniss d. Subsecundum- u. Cymbifoliumgruppe europäischer Torfmoose, nebst. e. Anh., enth. eine Aufzählung der bisher im Ostbalticum beobachteten *Sphagnum*-Arten u. e. Schlüssel zur Bestimmung dieser Arten. (Aus: Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands.) Leipzig, K. F. Koehler. gr. 8. 167 S.

Schulze, E., Florae germanicae Pteridophyta. 8. Kiel, Lipsius & Tischer. 8 und 29 S.

Secall, J., Diatomeas de San Lorenzo del Escorial catalogo de las observadas. I. Madrid, Imprenta de R. Rojas. 1894. 8. 19 p.

Sempers, Frank W., Injurious insects and the use of insecticides: a new descriptive manual ou noxious insects, with methods for their repression. Philadelphia, W. Atlee Burpee & Co. 1894. 8 u. 216 p. with Ill.

Smets, G., et C. Schreiber, Emploi des engrais phosphatés dans les prairies du Limbourg. Hasselt, M. Ceysens. 1893. In-16. 45 p. avec photogravures dans le texte.

Soignie, J. de, Plantations le long des voies de communication. Bruxelles, Bourlard. 1894. In 8. 75 p.

Tubeuf, C. Frh. v., Pilzkrankheiten der Pflanzen, ihre prakt. Bedeutung und Bekämpfung. Ein Wort an Forstleute, Gärtner und Landwirthe. (Aus: Dr. Neubert's Gartenmagazin.) München, M. Schorss. Lex.-8. 14 S.

Walsh, Jos. M., Coffee: its history, classification and description. Philadelphia, for sale by the author. 12.

—— Tea: its history aud mystery. 3. ed. Philadelphia, for sale by the author. 1894. 12.

Zimmermann, A., Botanical microtechnique; translated by J. E. Humphrey. New York, H. Holt & Co. 1893. (1894). 12. with Ill.

Zune, A. J., Traité d'analyse chimique, micrographique et microbiologique des eaux potables. Paris, O. Doin. 1894. In-8. 380 p. avec 414 fig. dans le texte et 2 pl. coloriées hors texte.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 21. 1. November 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen, herausgegeben von **W. Zopf.** 4. Heft. Leipzig, Arthur Felix. 1894. 8. 116 S. m. 5 Tafeln.

Dieses Heft enthält folgende Aufsätze:

p. 1—42. K. Bruhne: Hormodendron Hordei, ein Beitrag zur Kenntniss der Gerstenkrankheiten. In der Umgebung von Halle tritt häufig eine Krankheit der Gerste auf, die darin besteht, dass Halme und Blätter braunfleckig werden und dabei die Pflanze klein und kümmerlich bleibt. Auffallend ist es, dass diese Erkrankung jeweilen ihren Anfang nimmt in der Umgebung von Schutt- oder Müllmassen, die auf den Feldern abgelagert werden. — An den braunen Flecken constatirte nun Verf. stets nur die Gegenwart des *Hormodendron Hordei* n. sp. und betrachtet daher dieses als den Urheber der Krankheit, wiewohl Infectionsversuche bisher erfolglos blieben. Dagegen liess sich der Pilz leicht auf verschiedenen Substraten saprophytisch cultiviren und an der Hand dieser Culturen stellte Verf. Versuche an über die günstigsten Stick- und Kohlenstoffquellen des Pilzes, über den Einfluss der Concentration gewisser Stoffe auf seine Entwickelung, über Fermentbildung und über die Grenzen seiner Lebens- und Wachsthumsfähigkeit. Aus den dabei erhaltenen Resultaten greifen wir bloss heraus, dass *Hormodendron Hordei* im Stande ist, mehrere Fermente auszuscheiden, nämlich ein Gelatine peptonisirendes, ein gefälltes Caseïn peptonisirendes, ein Rohrzucker invertirendes und ein Labferment. Interessant ist ferner auch die Thatsache, dass je nach Beschaffenheit und Concentration des Nährsubstrates die Conidien glatt oder warzig sind.

p. 43—68. W. Zopf, Ueber niedere thierische und pflanzliche Organismen, welche als Krankheitserreger in Algen, niederen Thieren und höheren Pflanzen auftreten (Erste Mittheilung). Verf. schildert hier zunächst die Entwickelung einer in den Faden von *Vaucheria terrestris* und *sessilis* vegetirenden *Woronina* (*W. glomerata* [Cornu]). Die überwinterte Dauerspore entlässt eine Anzahl kleiner Zoosporen, welche in junge *Vaucheria*schläuche eindringen. Hier gehen sie (wahrscheinlich nach vorheriger Theilung) in Amöbenzustand über. Diese Amöben ernähren sich von Chlorophyll und anderen Inhaltsstoffen des Wirthes (vermehren sich wahrscheinlich erst noch durch Theilung) und treten zu meist grossen, plasmodienartigen Verbänden zusammen, welche oft lange Strecken des *Vaucheria*schlauches einnehmen; dabei bleiben aber gewöhnlich die einzelnen Amöben deutlich gesondert und stehen nur durch ihre Pseudopodien unter einander in Verbindung; doch kommt es auch vor, dass Verschmelzung zu einer einheitlichen Masse erfolgt, in der die Einzelamöben nicht mehr erkannt werden können. Später trennen sich die Amöben wieder und, nachdem sie das verdaute Chlorophyll in braunen Klümpchen ausgeschieden haben, umgeben sie sich mit einer dünnen Membran und gehen so in den Zustand dünnwandiger Cysten über. In diesen werden eine Anzahl Schwärmer erzeugt, welche durch einen Entleerungsschlauch ins umgebende Wasser und dann auf neue Vaucherien gelangen. Unter ungünstigen äusseren Bedingungen entstehen statt der Schwärmercysten auf ganz analoge Weise Dauersporen. — Vor Eintritt der Fructification theilen sich in der Regel die Plasmodien in grössere Portionen, die sich meist in bestimmten Abständen von einander in dem *Vaucheria*schlauch lagern. Die aus jedem dieser Theilplasmodien entstehende Cysten-

oder Dauersporengruppe nennt Verf. einen Sorus. Gewöhnlich werden diese Sori beidseitig durch Querwände des *Vaucheria*schlauches abgegrenzt. Da diese Querwände Cellulosereaction zeigen (welche den Membranen der Cysten und Sporen abgeht), so betrachtet Verf. in Uebereinstimmung mit A. Fischer dieselben als ein Product des Wirthplasma und nicht des Parasitenplasma. — Aus allen diesen Verhältnissen ergiebt sich eine sehr nahe Verwandtschaft mit der von Cornu und A. Fischer genau studirten *Woronina polycystis*. — Der Umstand, dass *W. glomerata* in ihren amöboiden resp. plasmodienartigen Zuständen auch die festen Inhaltsstoffe des *Vaucheria*schlauches (Chloroplasten, Kerne. Plasmakörnchen) aufnimmt und die unverdauten Ingesta schliesslich wieder ausscheidet, bestärkt den Verf. in seiner Ansicht, dass *Woronina* (und wohl auch *Synchytrium*, *Olpidiopsis*, *Reessia*, *Rozella* u. a.) von den Chytridiaceen und Algenpilzen überhaupt abzutrennen und mehr den niederen Thieren, vielleicht den Monadineae Zoosporeae (die besser in »Myxozoïdia zoosporeae« umgetauft werden) zu nähern sind.

Im Ferneren schildert Verf. in Ergänzung früherer Beobachtungen die Keimung von *Labyrinthula Cienkowskii* Zopf und beschreibt unter dem Namen *Latrostium comprimens* eine neue mit *Rhizophidium* nahe verwandte Chytridiacee, die auf den Oosporen von *Vaucheria* lebt und in diese einen Wurzelfortsatz entsendet.

p. 69—116. W. Krüger: Beiträge zur Kenntniss der Organismen des Saftflusses (sog. Schleimflusses) der Laubbäume. Mit Hülfe von Gelatineculturen erhielt Verf. aus Saftflüssen der Linde und Ulme zwei Pilze, die er zur neuen Gattung *Prototheca* vereinigt. Es bestehen dieselben aus länglichen (*Pr. moriformis*) oder kugeligen (*Pr. Zopfii*) Zellen, die durch succedane Zweitheilungen endogene Tochterzellen bilden, welche sich mit zarten Membranen umgeben. Diese Tochterzellen (Sporen) schwellen dann etwas an, runden sich gegenseitig ab und sprengen schliesslich die Membran der Mutterzelle. Hierauf wachsen sie ihrerseits heran und der gleiche Entwickelungsprocess beginnt von neuem. In ihrem ganzen Entwickelungsgang nähern sich die Pilze am meisten den Algen aus der Gruppe der Protococcaceen, besonders der Gattung *Chlorella*. Von letzterer hat Verf. eine Art (*Ch. protothecoides*) aus Saftflüssen isolirt, welche sich von *Prototheca Zopfii* nur durch ihren Chlorophyllgehalt unterscheidet; ebenfalls sehr nahe verwandt ist eine zweite in Saftflüssen vorkommende Protococcacee: *Chlorothecium saccharophilum*. — Die besprochenen Organismen hat dann Verf. auch auf die Grenzen ihrer Lebens- und Wachsthumsfähigkeit, sowie auf ihre Ernährungsverhältnisse untersucht. Dabei findet er u. a., dass bei *Prototheca* eine ziemlich gute Entwickelung selbst ohne Verabreichung von Stickstoffverbindungen erfolgt und daher höchst wahrscheinlich der Stickstoff aus der Atmosphäre genommen wird. Aehnlich wie in Beyerinck's Untersuchungen zeigte sich ferner, dass *Chlorella protothecoides* und *Chlorothecium saccharophilum* im Stande sind, sich von organischen Substanzen zu ernähren, während die Cultur in blossem Wasser mit Nährsalzen bei weitem kein so günstiges Ergebniss liefert; ohne Verabreichung von Stickstoff findet nur eine mässige oder sehr geringe Entwickelung dieser beiden Algen statt.

Ed. Fischer.

Andreae, Ernst, Ueber abnorme Wurzelanschwellungen bei Ailanthus glandulosa. Inaugural-Dissertation Erlangen. 32 S. Mit 2 Taf.

Bei Umgrabungen im botanischen Garten zu Erlangen wurden wiederholt an den Wurzeln von *Ailanthus glandulosa* knollige Anschwellungen beobachtet, welche durch ihre sehr beträchtliche Ausdehnung den Eindruck einer krankhaften Wucherung machten. An einer kräftigen Nebenwurzel sassen viele unregelmässige knollige Auswüchse, deren Durchmesser den Wurzeldurchmesser bis zum Vierfachen übertraf. Die zu einem traubenähnlichen Gebilde vereinigten Knollen zeigten eine unregelmässige, rauhe, meist mit Höckern, kleinen Knöllchen und rissigen Warzen bedeckte Oberfläche. In unmittelbarer Nähe der grösseren Anschwellungen befand sich ein kräftiger Wurzelspross, welcher unter vollständiger Verschränkung aus dem Wurzelcylinder sich entwickelt hatte.

Der Wurzelcylinder einer kleinen Nebenwurzel zeigte in einem einzelnen Fall an einer Stelle eine schwache Verdickung und war an dieser Stelle auf eine Länge von 4 cm dicht bedeckt mit zahllosen Nebenwürzelchen, die alle bei gleichem Aussehen und gleichem Durchmesser annähernd gleichaltrig zu sein schienen. Die gegenseitige Verschlingung und Verwachsung dieser Nebenwürzelchen gab dem Ganzen das Aussehen einer von grobem Pilzmycel dicht umflochtenen Wurzel.

Die mikroskopische Prüfung, die Feststellung der Structur der Wurzelknollen in den verschiedenen Entwickelungsstadien, das Studium der vorhandenen Pilzgebilde führten zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Wurzelanschwellungen bei *Ailanthus glandulosa* sind vegetativer, nicht parasitärer Natur. 2. Sie sind nach ihrem Bau den Maserknollen zuzuzählen. 3. Sie verdanken ihre

Entstehung, soweit nachweisbar, einer Hemmung, einem plötzlichen Wechsel in den Ernährungsbedingungen und hiermit zusammenhängend einer abnormen Anlage zahlreicher Nebenwurzeln einerseits und einer Hypertrophie andererseits in der primären Entwickelung der einzelnen isolirten Seitentriebe. 4. Die einzelnen Wurzelknollen entstehen sowohl endogen, aus Ansätzen von Nebenwurzeln, als auch exogen, aus intermediären Wucherungen, aus Knospen- und Sprossanlagen. 5. Die bei den *Ailanthus*knollen auftretenden Pilze, zumeist den Pyrenomyceten angehörend, sind von untergeordneter Bedeutung und ohne jeden Einfluss auf die Bildung und die Entwickelung der Anschwellungen. Die beigefügten Tafeln veranschaulichen in vortrefflicher Weise die anatomischen Verhältnisse der Maserknollen.

Ernst Düll.

Schwendener, Zur Kenntniss der Blattstellungen in gewundenen Zeilen. Mit 1 Tafel.

(Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse vom 26. Juli 1894.)

Schumann (Morphologische Studien I. Leipzig 1892, Ref. in Nr. 6 der Botan. Zeitung 1894) war bezüglich der Blattstellung von *Pandanus*, *Cyperus* etc. zu der Ansicht gelangt, dass die thatsächlich zu beobachtenden Abweichung von der $^1/_3$-Stellung schon von vornherein bei der ersten Anlage der Blätter am Vegetationspunkt gegeben sei. Schwendener kommt bei einer Nachprüfung der Schumann'schen Angaben zu einem wesentlich abweichenden Resultat.

Sowohl bei *Pandanus utilis* wie bei den *Cyperus*arten mit 3 gewundenen Blattzeilen (*Cyperus papyrus*, *alternifolius*) findet er die jüngsten Blätter in nächster Umgebung des Sprossscheitels genau oder doch fast genau nach $^1/_3$ geordnet; erst die nach der Peripherie des Scheitelquerschnittes zu gelegenen, älteren Blattanlagen zeigen Abweichungen, die sich mit zunehmendem Alter der Anlagen bei *Pandanus* bis ca. 126⁰, bei den *Cyperus*arten bis 127—129⁰ steigern. Bei *Pandanus Veitchii* und *pygmaeus* dagegen ist allerdings schon bei den jüngsten Blättern der Divergenzwinkel ein von 120⁰ abweichender und beträgt 121—122⁰. Mit dem zunehmenden Alter der Blätter aber nimmt hier ebenfalls der Divergenzwinkel allmählich zu, bis er 128⁰ beträgt. Auch hier beträgt die Zunahme also ca. 6⁰.

Die Ursachen der Vergrösserung des Divergenzwinkels sieht Verf. einmal in dem bei den jüngsten Blattanlagen bestehenden Contact in der Richtung der Einer- und Zweierzeilen, welche bei dem ausgiebigen Längenwachsthum dieser Region des jungen Stammes nach dem Princip der Dachstuhlverschiebungen eine Verschiebung des Giebels nach der Seite des grösseren Sparrens, also eine Vergrösserung des Divergenzwinkels zur Folge haben muss, sowie, wenigstens bei *Pandanus*, in der nachträglichen Verbreiterung der Blattbasen. Dagegen leugnet Schwendener das Bestehen einer Asymmetrie der Blätter und erklärt Schumann's Angabe, dass alle Pflanzen mit 3 gewundenen Blattzeilen asymmetrische Spreiten besässen, für eine zu weit gehende Verallgemeinerung.

Die im Anschluss an die ursprüngliche Fragestellung angestellten Untersuchungen über die Sprossscheitel dreikantiger Cacteen führten zu dem unerwarteten Resultat, dass hier am Scheitel ein Contact zwischen den jungen Blattanlagen nur in der Längsrichtung besteht, während eine seitliche Berührung der Blätter zu keiner Zeit stattfindet. Ob auch bei den mehrkantigen Cacteen ausschliesslich die Orthostichen Contactlinien sind, bleibt fraglich. Jedenfalls zeigen übrigens bei den cactusähnlichen Euphorbien die Blattanlagen die gewöhnlichen Verhältnisse.

Die Frage, ob die Blattstellung in gewundenen Zeilen eine natürliche Gruppe im Sinne der in Schwendener's Theorie der Blattstellungen als solche anerkannten Bravais'schen Reihen bilden, beantwortet Schwendener dahin, dass gewundene Zeilen weder an ein bestimmtes Blattstellungssystem noch an eine bestimmte Blattform gebunden sind, daher in keiner Weise eine morphologisch bedeutsame Gruppe bilden.

Nach Schwendener's Darlegungen ist es zweifellos, dass, wie schon Sachs bemerkte, bei *Pandanus* und *Cyperus* der oberste Theil des Stammes, wo die Divergenzen kleiner sind als 126 resp. 128⁰, eine entsprechende Torsion erfährt, dass die Stammspitze sammt den noch genau nach $^1/_3$ geordneten oder doch niedere Divergenzen als die definitive zeigenden Blattanlagen um ihre Axe rotirt. Schumann hat das Stattfinden dieser Torsion geläugnet, und Schwendener schliesst aus einigen Bemerkungen Schumann's, dass derselbe überhaupt die Annahme seitlicher Verschiebungen im Laufe der Entwickelung eines Organsystems nicht für geboten erachtet. Er benutzt daher die Gelegenheit, hier noch einmal unter Verweisung auf eine frühere Entgegnung (Sitzungsberichte der Berl. Akad. d. Wiss. 1883. S. 471 ff.) die Nothwendigkeit seitlicher Verschiebungen zu betonen.

Behrens.

Palladine, P., Sur le rôle des hydrates de carbone dans la résistance à l'asphyxie chez les plantes supérieures. Paris, Paul Klincksieck. 8. 9 S.

(Extrait de la Revue générale de Botanique. Tome VI. [1894]. p. 201.)

Durch seine Untersuchungen hat Diakonow[1]) gezeigt, dass gewisse Pilze in einer sauerstofffreien Atmosphäre Kohlendioxyd entwickeln, aber nur in dem Falle, wenn die Nährlösung eine vergährbare Substanz einschliesst. Aehnliche mit höheren Pflanzen angestellte Versuche haben kein bestimmtes Ergebniss geliefert, weil die Organe dieser Gewächse beim Wachsen mehr oder weniger reich an Glycose sind. Palladine hat bei seinen Untersuchungen über die etiolirten Blätter gefunden, dass die Glycosemenge, welche die kleinen rudimentären Blättchen der Saubohne enthalten, unbedeutend ist; oft sogar ist keine Spur vorhanden. In vorliegender Arbeit hat Verf. es unternommen, zu zeigen, in wie weit die intramoleculare Athmung der etiolirten Blätter von den Kohlehydraten abhängig ist. In seiner ersten Versuchsreihe waren die Blätter unmittelbar in eine sauerstofffreie Atmosphäre, nämlich in Wasserstoff gebracht worden. Um Vergleiche anzustellen, war es nothwendig, genau zu wissen, wie viel Kohlendioxyd diese nämlichen Blätter entwickelt haben würden, wenn sie unter denselben inneren und äusseren Bedingungen Kohlehydrate zu ihrer Verfügung gehabt hätten. Um diese Frage zu entscheiden, hat Verf. auf künstliche Weise solche nach dem Verfahren von Böhm[2]) eingeführt. Die von den Pflanzen abgetrennten Blätter wurden in eine 10—15procentige Zuckerlösung verbracht, die sich in einem flachen Gefässe befand, dann wurden sie an einen dunklen Ort gestellt. Bevor sie in den Apparat eingeführt wurden, erfolgte eine Waschung der Blätter mit einer neuen Zuckerlösung von gleicher Concentration wie die, in der sie cultivirt worden waren. Dann wurden die Blätter vorsichtig getrocknet, um alle überflüssige Feuchtigkeit zu entfernen, und erst dann wurden sie in den Apparat verbracht. Wenn die Cultur mehr als 48 Stunden dauerte, wurde die Lösung durch eine andere ersetzt. Zur Bestimmung der Menge des durch die Blätter entbundenen Kohlendioxydes bediente Verf. sich der Pettenkofer'schen Tafeln. Der ganze Apparat ist zusammengestellt worden nach der Pfeffer'schen[3]) Angabe.

In der zweiten Versuchsreihe sind die Blätter in mit Luft gefüllten Proberöhrchen untergebracht worden, welche unten durch Quecksilber abgeschlossen waren. Für die Analyse der Gase diente der Apparat von Bonnier und Mangin[1]). Die Blätter befanden sich während des Versuches beständig im Dunkeln. Verf. benutzte nur die Blattränder ohne Stiele. Zu den Versuchen 1, 2, 3, 4, 10 diente *Vicia Faba* L., zu Versuch 5 *Allium Cepa* L., zu Versuch 6, 7, 8, 9 *Lupinus luteus* L.

Die Ergebnisse der beschriebenen Versuche stimmen mit jenen von Diakonow über die intramoleculare Athmung der Pilze überein. Die Menge des durch die etiolirten Blätter in der sauerstofffreien Atmosphäre ausgeschiedenen Kohlendioxyds hängt von ihrem Reichthum an Kohlehydraten ab. Die etiolirten Blätter von *Vicia Faba* und *Lupinus*, welche keine Spur von Kohlehydrat enthalten, entwickeln in sauerstofffreier Atmosphäre eine unerhebliche Menge Kohlendioxyd und sterben bald. Die künstliche Einführung von Zucker in ihre Gewebe vermehrte die Menge des ausgeschiedenen Kohlendioxyds beträchtlich, ebenso wie ihre Lebensdauer unter diesen Bedingungen. Ueber den Ursprung der geringen Menge Kohlendioxyds, welche die etiolirten Blätter ausschieden, vermag Verf. keine bestimmte Erklärung abzugeben.

Ernst Düll.

Karsten, G., Morphologische und biologische Untersuchungen über einige Epiphytenformen der Molukken. Mit 7 Tafeln.

(Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. Vol. XII, 2. p. 117—195. Leide 1894.)

Nach einer Schilderung des allgemeinen Charakters und der Gliederung der Molukkenflora, insbesondere der Flora Amboinas wendet Verf. sich der Schilderung einiger von ihm beobachteter, interessanter Anpassungen der Epiphytenformen dieser Insel zu. Die zuerst behandelten Formen, alle ausgesprochen hygrophile Pflanzen gehören der Nebelregion oder dem feuchtesten Walde des Tieflandes an, die andern sind typische Sonnenpflanzen, die das hellste Licht, den wärmsten Sonnenschein aufsuchen. Dementsprechend ist die Ausrüstung der zu beiden Gruppen gehörigen Formen verschieden.

Der ersten Gruppe angehörig ist zunächst eine neue Lebermoosform *Dendroceros inflatus* n. sp., deren Thallus infolge der im Original geschilderten Aufbauverhältnisse einen porösen Schwamm bildet

---

[1]) U. a.: Ber. d. deutsch. botan. Gesellschaft. 1886. S. 2

[2]) Ueber Stärkebildung aus Zucker Bot. Ztg. 1883.

[3]) Unters. Bot. Inst. Tübingen. I. Bd. 1885. S. 637.

[1]) Revue générale de Bot. III. 1891. p. 97.

und infolgedessen im Stande ist, grosse Wasserquantitäten aufzusaugen und zu speichern.

Interessante Anpassungsvariationen zeigen die Hymenophyllaceen *Trichomanes peltatum* Baker und *Tr. Motleyi* V. d. B. Bezüglich des Aufbaues von Stamm und Blatt und der genetischen Beziehungen beider muss hier auf das Original verwiesen werden. Während *Tr. peltatum* in Stamm und Blättern Tracheiden führende Gefässbündel besitzt, ist das bei *Tr. Motleyi* nur noch in den fertilen Blättern der Fall. Damit ist der Beweis geliefert, dass die Vorfahren dieser Hymenophyllacee früher allgemein Tracheiden führende Gefässbündel besassen, deren sie jetzt nur noch im fertilen Blatt bedarf. Ob aber bei allen Hymenophyllaceen die tracheidenfreien sog. Scheinnerven der Blätter als reducirte echte Blattnerven aufzufassen sind, erscheint dem Verf. doch noch fraglich, da nach dem Verf. auch die Auffassung der Scheinnerven als ein allerdings aus der Reduction echter Nerven hervorgegangenes neues Organ möglich und sogar berechtigt ist, das dann auch dort eingeschoben wird, wo echte Blattnerven sich niemals finden würden. Der einfachste Typus der Scheinnerven zeigt nämlich nur noch subepidermale Deckzellen, der letzte Rest langgestreckter Elemente ist verschwunden, und diese Deckzellen ist Verf. geneigt als Schutzmittel gegen Schneckenfrass zu betrachten. Die Rolle der Tracheiden in den fertilen Blattabschnitten von *Trichomanes Motleyi* ist natürlich die Wasserleitung, und die Ausbildung specifisch wasserleitender Organe an dieser Stelle ist deshalb nothwendig, weil die fertilen Blattspitzen sich über die einen capillaren Wasserbehälter vorstellenden, dichtgedrängten sterilen Blätter etwas erheben.

Teratophyllum aculeatum var. *inermis* Mett. hat dimorphe Blätter, dem Substrat angeschmiegte, fein getheilte Wasserblätter von reducirtem anatomischen Bau und abstehende Luftblätter mit weitergehender anatomischer Gliederung, die eigentlichen Assimilationsorgane; während die dem Substrat anliegenden Wasserblätter den Wasser sammelnden und speichernden Apparat vorstellen. Bei einigen ähnlichen Farnen dürfte der Blattdimorphismus die gleiche Bedeutung haben.

Von den epiphytischen Sonnenpflanzen werden zunächst einige Asclepiadeen behandelt, von denen *Dischidia* schon durch Treub, Goebel und Haberlandt bekannt ist. Auch *Conchophyllum imbricatum* Bl. ist von Goebel schon geschildert. Eine noch ausgeprägtere Kletterpflanze ist das vom Verf. gefundene *Conchophyllum maximum* n. sp. Auch hier müssen wir bezüglich des Nähern auf das Original verweisen und uns begnügen mit dem Hinweis, dass Verf. in den dem Substrat hohl aufliegenden, schildförmigen Blättern, welche den zugehörigen Stammabschnitt gleich einem Deckel nach aussen abschliessen und nur auf der hohlen Blattunterseite Spaltöffnungen tragen, die wichtigste Anpassung an den Standort erblickt. Die Verdunstung ist gehemmt, das verdunstete Wasser schlägt sich im Sonnenlichte stets an der kälteren (Substrat-) Seite des Hohlraumes wieder nieder, wo es von dem dort befindlichen Wurzelfilz wieder aufgesogen wird. Die Blätter stellen also vermöge ihrer Anordnung und ihres Baues eine Einrichtung vor, die der Pflanze die höchste Oeconomie im Wasserverbrauch ermöglicht.

Bei *Polypodium imbricatum* n. sp. legt sich der blattförmig verbreiterte Stamm mit gewölbter Höhlung dem Substrat auf und spielt hier dieselbe Rolle wie die Blätter bei *Conchophyllum maximum*.

Polypodium sinuosum Wall. besitzt einen fleischigen, innen hohlen Stamm; die Entstehung des Hohlraumes ist schon von Goebel geschildert. Der Stamm ist mit einem Schuppenpanzer umkleidet, der nicht nur einen sehr vollkommenen Schutz gegen Verdunstung gewährt, sondern auch ein Wasser aufsaugendes und speicherndes Organ bildet, dass den auf die Stammunterseite beschränkten Wurzeln das Wasser zuleitet. Die Bedeutung des hohlen Innenraumes sieht Verf. auch hier in dem Dienst, den er als Athemhöhle leistet. Die besonnte Pflanze wird in den grossen Hohlraum Wasserdampf abgeben, der aber für die Pflanze nicht verloren ist, sondern sich an den kühleren, dem Substrat zugekehrten Wandabschnitten wieder niederschlägt. Voraussichtlich dürfte das so stetig im Hohlraum sich bewegende Wasser auch durch Lösung der Exkremente, welche von den stets den Stamm bewohnenden Ameisen stammen, der Pflanze einen nicht zu unterschätzenden Zuschuss zu ihrer Ernährung gewähren.

Für *Myrmecodia* und *Hydnophytum* hat schon Treub die Rolle der inneren Hohlräume als Athemhöhle festgestellt. Karsten vermuthet, wie bei dem vorigen Farn, dass die Wand der Athemhöhle nicht nur Transpirations-, sondern auch Absorptionsfläche sein möge, und dass durch das an den Wänden niedergeschlagene und absorbirte Wasser der Pflanze die löslichen Bestandtheile der Ameisenexkremente zugeführt werden.

Dem Wunsche des Verf., dass das, was naturgemäss von ihm nur hypothetisch erschlossen werden konnte, recht bald zum Gegenstande des exacten Experiments gemacht werden möge, darf man sich nur anschliessen.

J. Behrens.

Nawaschin, S., Ueber eine neue Sclerotinia, verglichen mit Sclerotinia Rhododendri Fischer.

(Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. 12. 1894. S. 117—119.) und

Woronin, M., Sclerotinia heteroica Wor. et Naw. Nachträgliche Notiz zu Nawaschin's Mittheilung.

(Ibid. S. 187—188.)

Unter dem Namen *Scl. heteroica* beschreiben die Verf. eine neue Form der so interessanten fruchtbewohnenden Sclerotinien und zwar diesmal auf *Ledum palustre.* Dieselbe zeigt in allen Hauptpunkten grosse Uebereinstimmung mit Ref.'s *Scl. Rhododendri* (s. Berichte der schweizerischen bot. Gesellschaft, Heft IV, S. 1—18). Wie bei dieser, so liessen sich auch hier auf künstlichem Nährsubstrate Chlamydosporenketten mit kleinen Disjunctoren erziehen. Ferner hatte Ref. für *Scl. Rhododendri* gezeigt, dass die Alpenrosen zur Zeit der Apothecienreife weder junge Blätter noch Blüthen tragen, so dass über das weitere Schicksal der Ascosporen in der Natur noch Unklarheit bestand. Das Gleiche zeigte sich auch bei *S. heteroica*: die Apothecien treten im Freien in der ersten Hälfte Mai auf; zu dieser Zeit besitzt aber *Ledum palustre* weder junge Blätter noch Blüthen, auch gelang es dem Verf. ebensowenig wie dem Ref. für *Scl. Rhododendri*, auf den Blättern und übrigen Theilen der *Ledum*pflanze Chlamydosporen aufzufinden. Weitere Beobachtungen führen nun aber die Verf. zu dem interessanten Resultate, dass *Scl. heteroica* ihr chlamydosporenbildendes Mycel auf *Vaccinium uliginosum* zur Entwickelung bringt; es gelang die jungen Fruchtknoten von *Ledum* zu inficiren und die Unterschiede gegenüber der ebenfalls auf *V. uliginosum* vorkommenden *Scl. megalospora* festzustellen. Nach den Verf. haben wir es hier mit einem Falle von Heteröcie zu thun, welche derjenigen der Uredineen an die Seite zu stellen ist. »Mehr als wahrscheinlich ist es anzunehmen, dass die der *Scl. heteroica* so nahe stehende *S. Rhododendri* ebenfalls heteröcisch ist. . . . Ebenso sicher ist es zu vermuthen, dass eine ganze Reihe dergleichen heterööcischer Ascomyceten sich auffinden lassen wird und dass dadurch die wirkliche Bedeutung vieler Formen der sog. ‚Fungi imperfecti' klar wird.«

Obwohl diese interessanten Mittheilungen nur vorläufige sind und namentlich auch erfolgreiche Infectionen von *Vaccinium uliginosum* durch Ascosporen noch abgewartet werden müssen, so mögen doch schon jetzt einige Bemerkungen über den Gegenstand hier angebracht werden.

Was zunächst die von Woronin über *S. Rhododendri* ausgesprochene Vermuthung anbelangt, so sei erwähnt, dass Ref. bei seiner Untersuchung auch schon an die Möglichkeit gedacht hatte, es könnte dieser Pilz seine Chlamydosporen auf einer andern Pflanze bilden: auf dem Sigriswylergrate stehen nämlich zwischen den sclerotienbefallenen Alpenrosen Pflanzen von *Vaccinium Myrtillus* und diese zeigten im Mai 1893 (zur Zeit der Apothecienreife) an ihren Endknospen gebräunte Blättchen, aber es wurden keine Chlamydosporen bemerkt, und die Bräunung konnte auch vom Froste hergerührt haben. Die Sache wurde daher nicht weiter verfolgt und Ref. verzichtete auch bei der Publication auf die Erwähnung dieser Beobachtung, welche natürlich jetzt wieder ein Interesse gewinnt.

Schliesslich muss noch die Frage aufgeworfen werden, ob die in Rede stehende Erscheinung wirklich mit der Heteröcie der Uredineen in directe Parallele gestellt werden kann. Ref. möchte dies verneinen, denn im vorliegenden Falle findet der Wirthwechsel zwischen zwei relativ nahe verwandten Pflanzen statt, während die Wirthpflanzen der heteröcischen Uredineen bekanntlich sehr weit auseinanderliegenden Gruppen angehören. Ferner ist in unserem Falle das chlamydosporenbildende Mycel in Bezug auf die Wahl des Substrates nicht sehr wählerisch (kommt es ja doch auch auf künstlichem Nährboden leicht fort), während bei den Uredineen nach bisherigen Erfahrungen eine sehr strenge Auswahl stattfindet. Man gewinnt vielmehr den Eindruck, dass bei den Sclerotinien der Wirthwechsel nicht ein obligater, sondern gewissermaassen mehr nur ein zufälliger ist: weil *Ledum* (resp. die Alpenrose) im Momente der Ascosporenreife gerade nicht zur Verfügung steht, so gelangt der Pilz, da sein chlamydosporenbildendes Mycel nicht streng an eine Species gebunden ist, auf der nächst verwandten gerade verfügbaren Pflanze zur Entwickelung.

Ed. Fischer.

Schwendener, S., Zur Wachsthumsgeschichte der Rivularien. Mit 1 Taf.

(Sitzungsbericht der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1894. XXXVIII. S. A. 10, S. 8.)

Die Abhandlung Schwendener's, die sich nicht leicht auszüglich wiedergeben lässt, liefert einige neue und für die Beurtheilung der noch schwebenden Fragen über Entstehung und Wachsthum der Zellhäute bei den Rivularien entscheidende Anhaltspunkte. Auch der Entwickelungsgang derselben, soweit es sich um den Aufbau der

Fäden durch Zelltheilung und Zellstreckung handelt, ist berücksichtigt. Die vorliegende Arbeit, welche eine Fülle von Einzelbeobachtungen zum Gegenstand hat, giebt Auskunft über den Aufbau der Zellfäden, die Neubildung von Membranlamellen und ihre spätere Differenzirung, die Verschiebung der Membranlamellen durch gleitendes Wachsthum, die Keimung der Manubrien und das Verhalten der Pfropffäden.

Ernst Düll.

Personalnachrichten.

Dr. H. Klebbahn, bisher Seminarlehrer in Bremen, ist zum Seminaroberlehrer in Hamburg ernannt worden.

Professor Percy Frankland in Dundee ist als Professor der Chemie an das Mason College nach Birmingham berufen worden.

Inhaltsangaben.

Botanisches Centralblatt. 1894. Nr. 32/33. v. Borbás, Zur Specifität von *Chlora* und *Erythraea*. — **Nr. 34.** Ahlfvengren, Zwei für Skandinavien neue, auf Gotland gefundene Pflanzenbastarde. — **Nr. 35/36.** Jahn, Holz und Mark an den Grenzen der Jahrestriebe. — v. Borbás, Fünf Pflanzen aus dem Szepeser Comitat. — Flatt, Welches Amt bekleidete Clusius am Wiener Hofe. — Franzé, Karyokinetische Vorgänge bei der Conjugation der Schwärmsporen. — Jäggi, Die Wassernuss. — Mill, An introduction to the study of the Diatomaceae. — Richter, Der centralbotanische Garten der Provence im Park de la tête d'or in Lyon. — **Nr. 37 und 38.** Jahn, Id. (Forts.) — **Nr. 39.** G. v. Istvánffi, Sterbeek's Theatrum Fungorum im Lichte der neuen Untersuchungen. — **Nr. 40.** Meissner, Beitrag zur Frage nach den Orientirungsbewegungen zygomorpher Blüthen.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. XLIV. Arbeiten d. kgl. landwirthschaftlichen Versuchsstation Möckern aus der Hinterlassenschaft des Professor Dr. Gustav Kühn — Bericht erstattet im Auftrage des Ministeriums des Innern zu Dresden von Dr. O. Kellner (Fütterungs- und Respirationsversuche). — **Bd. XLV. Heft 1 und 2.** F. Nobbe, L. Hiltner und E. Schmid, Versuche über die Biologie der Knöllchenbacterien der Leguminosen, insbesondere über die Frage der Arteinheit derselben. — W. Seifert, Ueber die in einigen Früchten, resp. deren Fruchtschalen neben der Wachssubstanz vorkommenden Körper. — J. Eriksson, Beiträge zur Systematik des cultivirten Weizens. — Robert Sachsse und Arthur Becker, Die Wirkung des Kalkes auf die Flockung verschiedener Böden. — Id., Die Aufschliessung von Silikaten durch Eisenoxydul und Manganoxydul. — S. Frankfurt, Nachtrag zu der Arbeit: »Ueber die Zusammensetzung der Samen und etiolirten Keimpflanzen von *Cannabis sativa* und *Helianthus annuus*. — F. Nobbe und L. Hiltner, Vermögen auch Nichtleguminosen freien Stickstoff aufzunehmen?

Oesterreichische botanische Zeitschrift. September. 1894. A. Nestler, A. Weiss. — Id., Untersuchungen der Fasciationen. — J. Freyn, Plantae novae orientales (cont.). — R. v. Wettstein, *Euphrasia* (cont.). — F. Kränzlin, Orchidaceae Papuanae. — H. Zukal, Zur Kenntniss der Cyanophyceen.

Botanical Gazette. 15. August. P. Dietel, New Uredineae et Ustilagineae (1 pl.). — W. Harshberger, James Logan, an early contributor to the doctrine of sex in plants. — B. Uline und W. L. Bray, Synopsis of N. American *Amarantus*. — C. Bay, Crystals of ice in plants. — E. Stone, Germinating seeds in Sawdust. — E. Tilden, Development of *Protococcus* (1 pl.). — L. Fernald, *Lathyrus pauciflorus*, *Calochortus pavonaceus* spp. nn. — M. Reed, Crossfertilization of *Petunia's*.

Gardener's Chronicle. 1. September. *Hypocyrta pulchra* E. Br. sp. n. — *Tylophoropsis* (g. n.) *yemensis* E. Br. — **8. Sept.** F. Perkins, Dr. Thornton's works. — **15. Sept.** *Dendrobium Mettkeanum* Kränzlin sp. n. — Root-tubercles of Leguminosae. — **22. Sept.** *Nerine appendiculata* Baker sp. n.

Journal of the Royal Microscopical Society. August. T. Comber, The Unreliability of certain characters generally accepted for specific diagnosis in the Diatomaceae.

The Journal of Botany. Vol. XXXII. October 1894. Nr. 382. S. Marshall, On an apparently undescribed *Cochlearia* from Scotland. — E. Bretschneider, and the Editor, On some Old Collections of Chinese Plants. — J. G. Baker and E. G. Baker, The Botany of High-cup Nick, Westmoreland. — William A. Clarke, First Records of British Flowering Plants. — Short Notes. — *Vaccinium Vitis idaea* at low levels. — *Cystopteris montana* Bernh. in Stirlingshire. — *Pyrola rotundifolia* L. var. *arenaria* Koch. — West Gloucester and Monmouth Plants. — *Trifolium ochroleucum* in Sussex. — *Juncus tenuis* in Cornwall.

Neue Litteratur.

Amann, J., Woher stammen die Laubmoose der erratischen Blöcke der schweizerischen Hochebene u. des Jura? (Aus: Berichte der schweizer. bot. Gesellsch.) Bern, K. J. Wyss. gr. 8. 12 S.

Baenitz, C., Lehrbuch der Botanik in populärer Darstellung. Nach meth. Grundsätzen f. gehobene Lehranstalten, sowie zum Selbstunterrichte bearb. Mit 1468 Abbildungen auf 552 in den Text gedruckten Holzschn. u. 1 pflanzengeograph. Karte. 6. Aufl. Bielefeld, Velhagen & Klasing. gr. 8. 356 S.

Bary, A. de, Botanik. 4. Aufl., besorgt von H. Graf zu Solms-Laubach. (Naturwissenschaftliche Elementarbücher 8.) Strassburg i. E., Karl J. Trübner. 12. 8 u. 138 S. m. Abb.

Beauvisage, Revision de quelques genres de plantes néo-calédoniennes du R. P. Montrouzier. Paris, J. B. Baillière et fils. In-8. 16 p. et pl.

Beck, C. F., Wie schützt sich der Landwirth am sichersten vor Frostschäden? Leipzig, Landwirthschaftliche Schulbuchhandl. 8. 52 S. m. 4 Abb.

Bericht üb. d. 22. Versammlung deutscher Forstmänner zu Metz vom 21. bis 25. Aug. 1893. Berlin, Julius Springer. gr. 8. 200 S. m. 4 Abb.

Bour, H., La Forêt vosgienne, son aspect, son histoire, ses légendes, discours prononcé à la séance publique annuelle de la Société d'émulation des Vosges, le 21 décembre 1893. Epinal, Impr. vosgienne. 1893. In-8. 61 p.

Bratanowicz, Stanislaw, Ueber den Keimgehalt des Grundwassers in Dorpat und Brunnendesinfectionsversuche. Inauguraldiss. Dorpat. 1891. 8. 65 S.

Decuignières, Des eaux en général et de celles de Clermont en particulier, avec note critique de pathogénésie microbienne. Clermont (Oise), impr. du Journal de Clermont. In-8. 31 p.

Duval, Clotaire, Guide pratique pour les herborisations et la confection générale des herbiers. Paris, Garnier frères. Un vol. in-18. orné de nombreuses gravures.

Engelmann, Th. W., Die Erscheinungsweise der Sauerstoffausscheidung chromophyllhaltiger Zellen im Licht bei Anwendung der Bacterienmethode. (Aus: Verhandelingen der kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam.) Amsterdam, Johannes Müller. gr. 8. 10 und 4 S. m. 1 farb. Taf.

Faideau, F., La Botanique amusante. Récréations scientifiques en plein air et dans l'appartement. Expériences et Récréations sur la tige, la racine, la feuille et la fleur; Germination rapides; Mouvement des plantes, etc. Suivi d'un vocabulaire des termes usités en botanique. Paris, Librairie illustrée. In-8. 379 p. avec 59 grav.

Felber, Arth., Beiträge zur Kenntniss der Aldehyde des Pflanzenreichs. Inauguraldiss. Halle-Wittenberg. 1894. 8. 40 S.

Filhol, L., Conseils aux voyageurs naturalistes. Publication consécutive aux leçons faites au Muséum d'histoire naturelle en 1893. Paris, impr. nationale. In-8. 306 p. (Extrait des Nouvelles Archives des missions scientifiques. t. 6.)

Froment, A., Les merveilles de la flore primitive. Basel, Georg & Co. gr. 8. 11 und 145 S. m. 36 Fig.

Gauthier, Causerie sur le greffage de la vigne et Résumé des conférences faites en février 1894, à Coligny et à Treffort, sur les porte-greffes et les terrains. Bourg, impr. Villefranche. In-8. 15 p. (Extrait du Bulletin du syndicat agricole de Bourg.)

Gayon, U., Expériences sur la pasteurisation des vins de la Gironde. Bordeaux, libraire Feret et fils. (Extr. d. Mém. de la Soc. des sc. phys et nat. de Bordeaux. t. 4, 4. sér.)

Girod, P., Le Jardin botanique de Clermont et les botanistes de l'Auvergne. Clermont-Ferrand, impr. Mont-Louis. 1893. In-8. 36 p.

Goldenberg, Hesekiel, Experimentelle Untersuchungen einiger in ihrer Wirkung noch unbekannter *Digitalis*-species. Inauguraldiss. Dorpat. 1894. 8. 120 S.

Gürke, Max, Beiträge zur Systematik der Malvaceen. Inauguraldiss. Göttingen. 1894. 8. 58 S.

Hampel, C., Hundert kleine Gärten. Plan, Beschreibg. und Bepflanzung, entworfen und bearb. für Gärtner, Baumeister und Villenbesitzer. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 155 S. m. 100 Abb.

Hefte, Mündener forstliche. Hrsg. in Verbindg. mit den Lehrern der Forstakademie Münden von W. Weise. 6. Heft. Berlin, Julius Springer. gr. 8. 176 S.

Henning, Georg, Beitrag zur Kenntniss der Chinaalkaloide. Inauguraldiss. Erlangen. 1893. 8. 33 S.

Knochenstiern, Hugo, Ueber den Keimgehalt der Dorpater Marktmilch nebst einigen bacteriologischen Untersuchungen von Frauenmilch. Inauguraldiss. Dorpat. 1894. 8. 51 S.

Kotzin, W., Bacteriologische Untersuchungen des Dorpater Universitätsleitungswassers in den Sommermonaten 1892. Inauguraldiss. Dorpat. 1894. 8. 56 S. 1 Tab. Fol.

Le Grand, A., Flore analytique du Berry, contenant toutes les plantes vasculaires des départements du Cher et de l'Indre. 2. édition. Bourges, libr. Renaud. In-16. 29 et 434 p.

Löw, E., Blüthenbiologische Floristik des mittleren und nördlichen Europa sowie Grönlands. Systemat. Zusammenstellung des in den letzten 10 Jahren veröffentlichten Beobachtungsmaterials. Stuttgart, Ferd. Enke. gr. 8. 8 u. 424 S.

Meitzen, A., Der Boden und die landwirthschaftl. Verhältnisse des preussischen Staates. Im Auftrage des kgl. Ministeriums der Finanzen und des kgl. Ministeriums f. Landwirthschaft, Domänen und Forsten dargestellt. 5. Bd. (Nach dem Gebietsumfange d. Gegenwart.) Berlin, Paul Parey. gr. 4. 19, 564 u. 317 S.

Möbius, M., Australische Süsswasseralgen. II. (Aus: Abhandlgn. d. Senckenberg. naturforsch. Gesellsch.) Frankfurt a. M., Moritz Diesterweg. gr. 4. 42 S. m. 2 Taf.

Moquin-Tandon, A., Éléments de Botanique medicale. Paris, J. B. Baillière et fils. 3. edition. Un vol in-16. de 543 p. avec 133 fig. Biblioth. des conn. utiles.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 22. 16. November 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Hansen, Emil Christian, Recherches sur les bactéries acétifiantes.

(Compte rendu des travaux du laboratoire de Carlsberg. T. III. Livr. 3. p. 182—216.)

Das Wesentliche unseres Wissens über die essigsäurebildenden Organismen verdanken wir drei Männern: Friedrich Kützing, Louis Pasteur und Emil Christian Hansen.

Der erstgenannte, deutsche Forscher ist es, welcher im Jahre 1837 auf Grund seiner mikroskopischen Studien über die Essigmutter — der auf der Oberfläche säurenden Weines oder Bieres sich bildenden Haut — zeigte, dass diese schleimige Decke aus winzigen, einzelligen, pflanzlichen Organismen zusammengesetzt ist, und welcher die Behauptung aufstellte, diese kleinen Wesen seien es, welche durch ihre Lebensthätigkeit die Umwandlung des Alkohols in Essigsäure vollziehen. Eingehendere Versuche darüber anzustellen, hatte Kützing unterlassen. Diese Organismen interessirten ihn, den Algologen, nur von ihrer botanischen Seite und dieselben wurden als *Ulvina aceti* der 11. Decade seiner »*Algae aquae dulcis* etc.« eingereiht.

Pasteur war es, der zwanzig Jahre später der Angelegenheit näher trat und sein chemisches Rüstzeug darauf richtete. Die Richtigkeit der von seinem Vorgänger ausgesprochenen, jedoch experimentell nicht erwiesenen Ansicht vom Wesen der Essiggährung als physiologischen Process gegenüber den Angriffen voreingenommener Nur-Chemiker, z. B. Liebig's, mit grossem experimentellen Geschick und in eleganter Beweisführung dargelegt zu haben — das ist das Verdienst des französischen Physiologen. Die rein botanische Seite dieser Frage hatte er, wie in allen anderen seiner mikrobiologischen Werke, mit Gleichgültigkeit gemieden. Er bezeichnete den Erreger der Essigsäure-Gährung, einem Vorschlage Thomson's folgend, als *Mycoderma aceti*. — So kam es, dass man bis zum Jahre 1879 über die Essigsäure-Gährung mehr wusste als über die Essigsäure-Bacterien.

In diesem Jahre erschien eine Arbeit aus dem Carlsberg-Laboratorium zu Kopenhagen, deren fränzösisches Resumé betitelt war: Contributions à la connaissance des organismes qui peuvent se trouver dans la bière et le moût de bière et y vivre. Sie hatte Emil Christian Hansen zum Verfasser. Dieser wies darin nach, dass unter dem, was sein Vorgänger *Mycoderma aceti* genannt hatte, mindestens zwei, botanisch von einander verschiedene Arten von essigsäurebildenden Bacterien verborgen sind, von denen jede unter sehr verschiedenartigen Wuchsformen auftreten kann: Kurzstäbchen, vereinzelt oder zu langen Ketten vereint; Langstäbchen; Fadenformen; ausgebauchte, blasig-geschwollene oder stundenglasähnlich eingezogene Involutionsformen.

Der Verfasser beliess der einen Art den hergebrachten Namen *Mycoderma aceti*, die andere belegte er, seinem Vorgänger zu Ehren, mit der Bezeichnung *Mycoderma Pasteurianum*. Später änderte er dies, einem Vorschlage von Prof. Zopf nachgebend, in *Bacterium aceti* und *Bacterium Pasteurianum* ab. Die beiden Arten wurden vorzüglich durch ihr Verhalten gegen Jodlösung unterschieden, durch welche die Zellen von *B. aceti* gelb, die von *B. Past.* jedoch blau sich färbten.

Diese vor nun fünfzehn Jahren erschienene Mittheilung des dänischen Physiologen, welche eine der ersten Arbeiten war, in welchen gezeigt wurde, dass ein und dieselbe Gährung durch verschiedene Arten von Organismen durchgeführt werden kann, erhält in der nun zu berichtenden, eingangs angeführten, umfangreichen Abhandlung eine Fort-

setzung, die nicht nur für das engere Fachgebiet der Gährungsphysiologie von besonderem Interesse ist, sondern auch die Aufmerksamkeit der Pflanzenphysiologen verdient, da sie neue, auf eingehende Versuche sich stützende Beiträge zur Lehre von den Gestalts-Umbildungen [Involution und Pleomorphie] der Bacterienzellen bringt.

In der Zeit, welche seit dem Erscheinen der ersten Abhandlung verstrichen ist, hat Hansen den beiden früher bezeichneten Arten noch eine dritte angereiht, die dem Entdecker der Essigsäure-Bacterien zu Ehren *Bacterium Kützingianum* benannt wurde.

Das in der eingangs angeführten Arbeit gleichfalls enthaltene Ergebniss der Studien Hansen's über das Aussehen und die Zusammensetzung der von diesen drei Arten gebildeten Häute auf Bier, Würze etc. und der Colonien auf festen Nährböden soll hier nicht besprochen werden, weil der Specialist, der sich dafür interessirt, das Studium der Abhandlung selbst nicht wird unterlassen können. Von allgemein-botanischem Interesse ist jedoch jener Abschnitt, der von den Gestalts-Veränderungen und Gestalts-Umbildungen handelt. Ueber diesen soll in den nachfolgenden Zeilen in aller Kürze berichtet werden. —

Es giebt kaum noch eine zweite Gruppe von Spaltpilzen, die für das Studium der in Rede stehenden Frage mannigfaltigeres und ergiebigeres Material böte als wie die der Essigsäure-Bacterien. Die Gestalten, unter denen die früher genannten drei Hansen'schen Arten auftreten, lassen sich auf drei Vorbilder zurückführen: die Ketten von Kurzstäbchen, die Langfäden und die ausgebauchten Formen.

Die Bedingungen feststellen, unter denen eine bestimmte Wuchsform zu Stande kommt, und die Umstände zu ermitteln, unter denen die eine in die andere sich umwandelt — das war das Ziel.

Impft man eine dieser drei Arten auf Doppelbier — d. i. ein obergähriges, extractreiches, an Alkohol armes Bier — so entwickelt sie sich auf der Oberfläche der stets klar bleibenden Flüssigkeit in Form eines Häutchens, vorausgesetzt, dass die Temperatur innerhalb zulässiger Grenzen sich hält. Die untere derselben ist für

B. aceti	4— 5°C.
B. Past.	5— 6
B. Kütz.	6— 7
die obere ca.	42
das Optimum bei	34°C.

Diese Häute sind es, deren Zellen in Hinsicht auf die Veränderungen ihrer Gestalt nun betrachtet werden sollen.

A. *Bacterium Pasteurianum.*

1. Die Ketten von Kurzstäbchen.

Bei allen Temperaturen, die über dem Minimum sich halten, jedoch das Optimum nicht um viel überschreiten, stellte sich die Kettenform ein. Unterhalb 15°C. zeigten deren Stäbchen, hauptsächlich in der Breite, oft aussergewöhnlich hohe Abmessungen und schlossen scharf ausgeprägte Vacuolen ein, infolge wovon die Zellwand deutlich hervortrat. In der Nähe des Minimums gezüchtet, konnte man sehr häufig kurze Zellen mit sehr verschiedenartigen Ausbuchtungen bemerken. In schönster Entfaltung und in kräftigster Entwickelung trat die Bildung der Kettenform in der Nähe des Optimums ein. Die Kurzstäbchen waren dann von prallem, schwach glänzendem Plasma erfüllt.

2. Die Langfäden.

Bringt man ein Stückchen einer solchen, bei verhältnissmässig niedriger Temperatur gezüchteten, aus Ketten von Kurzstäbchen aufgebauten Haut auf neues Doppelbier und hält dieses dann bei 40—40,5°C., also nahe der oberen Grenze der zulässigen Temperatur, so tritt eine völlige Umwandlung der Gestalt der Zellen ein. Schon nach Verlauf von zwei Stunden kann man feststellen, dass die Kurzstäbchen, aus denen die Ketten der Aussaat bestanden haben, sich zu strecken beginnen; die einen mehr, die anderen weniger. Nach acht bis neun Stunden findet man nur Langstäbchen, entweder einzeln oder aber zu Ketten vereint. Letztere lösen sich leicht auf, so dass man davon, nach weiteren vier Stunden, nur ausnahmsweise welche finden kann; deren Glieder haben dann inzwischen eine Länge von 40 μ und darüber erreicht. Die Vermehrung der Zellen ist dabei nur eine geringe; selbst nach 24 Stunden ist das eingeimpfte Hautstückchen erst zu einem ganz schwachen Häutchen gediehen, dessen Zellen dann dem zweiten der früher bezeichneten drei Formenkreise angehören, also nicht mehr Ketten von Kurzstäbchen, sondern Langfäden sind. Hätte man nicht diese aus jenen selbst herangezüchtet, man würde versucht sein, sie als einer anderen Art angehörend zu erklären. Diese zweite, gestreckte Wuchsform kann eine Länge von 200 μ und darüber aufweisen, während hingegen die Kurzstäbchen, aus denen sie hervorgegangen sind, nicht mehr als 2—4 μ messen. Unter Verwendung der Böttcher'schen Kammer kann man diese Umbildung einwurfsfrei feststellen.

3. Die ausgebauchten Formen.

Bringt man nun eine solche, nur Langfäden enthaltende Cultur oder eine davon angefertigte Ueberimpfung, wieder in einen Raum, dessen Temperatur ungefähr 34° C. beträgt, so stellt sich

darin wieder die Kettenbildung ein und ausgebauchte Formen kommen zum Vorschein. Letztere sind schon nach Verlauf von vier Stunden recht häufig und werden in der Folge immer zahlreicher und auffälliger. Zur gleichen Zeit beginnt auch das Zerfallen der Langfäden in Langstäbchen. Verfolgen wir diesen Vorgang mit Hülfe der feuchten Kammer, unter dem Mikroskop, so werden wir gewahr, dass ihm ein Wachsthum nach Länge und Breite, und oft in ganz beträchtlichem Maasse, vorangeht, wodurch das Fadenstück an dieser Stelle Spindelform erlangt. Die Theilung eines Langfadens kann sowohl an einem seiner Enden als auch an einer Zwischenstelle ihren Anfang nehmen. Es kann daraus eine Kette von Kurzstäbchen hervorgehen oder aber eine solche, welche überdies auch Langstäbchen oder unveränderte Fadenstücke, endlich Spindel- oder Birnformen einschliesst — kurz, es herrscht hier die grösste Mannigfaltigkeit. Kuglig ausgebauchte Zellen von 11 μ Durchmesser sind nicht selten.

Nach 24 Stunden ist diese, bei 34°C. gehaltene Cultur zu einer kräftigen Haut herangewachsen, die dann nur noch Ketten von Kurzstäbchen aufweist. Wir sind somit zu jener Form zurückgelangt, von der wir ausgegangen sind, und haben dabei festgestellt, dass die dritte der Hauptgestalten, nämlich die ausgebauchten, geschwollenen Formen in diesen eben verfolgten Entwickelungskreis hinein gehören, ein Glied desselben sind. —

Der gestaltende Einfluss der Temperatur ist damit erwiesen. Jedoch, es kommt nicht nur diese allein in Betracht: auch die Art der Nährlösung und der Zustand, in dem sich die Zellen der Aussaat befinden, sind zu berücksichtigen. Die Entwickelung verläuft anders, als dies eben zuvor dargelegt worden ist, wenn man die Züchtung in anderen, weniger günstigen Nährlösungen vornimmt, oder wenn man mit alten, lebensschwachen Zellen beimpft.

B. *Bacterium aceti* und *B. Kützingianum.*

Unter den früher angegebenen gleichen Bedingungen zeigen die beiden anderen Arten im Wesentlichen dieselben Umwandlungen der Zellformen, als wie sie bei *B. Past.* beschrieben worden sind. Es ist nur noch das Eine hinzuzusetzen, dass das Auftreten von verzweigten Fäden bei *B. aceti* manchmal hat beobachtet werden können; es gehörte jedoch diese Form zu den Seltenheiten. — Das Verhalten von *B. Kützingianum* bei niedriger Temperatur ist nicht geprüft worden. —

Hält man sich an die oben mitgetheilte Thatsache, dass die geschwollenen Formen gerade dann sich einstellten, wenn die Züchtungsbedingungen günstig, die Lebensthätigkeit der Zellen rege war, so wird man kaum mehr die Nägeli'sche Ansicht für unbedingt richtig halten dürfen, derzufolge das Auftreten von Involutionsformen ein Fingerzeig dafür sei, dass die Zellen dem Absterben nahe sind.

Möge es dem dänischen Physiologen gelingen, uns bald wieder mit neuen Aufklärungen über diese für Morphologie und Physiologie gleich wichtige Frage zu erfreuen.

Fr. Lafar.

Beyerinck, M. W., Ueber Athmungsfiguren beweglicher Bacterien.

(Centralbl. für Bacteriologie. Bd. 14. 1893. S. 827.)

Der Verfasser bezeichnet als Athmungsfiguren die Anordnung beweglicher Mikroorganismen unter dem Einfluss des Sauerstoffs und der übrigen Nährstoffe bei bestimmten Versuchsbedingungen. Bringt man in ein Reagensrohr einen Samen von *Phaseolus vulgaris* v. *nanus* und füllt das Rohr mit dest. Wasser, so saugt sich die Bohne voll Wasser, absorbirt den im Wasser gelösten Sauerstoff und lässt als Bacteriennahrung verwendbare Stoffe, darunter Zucker und Phosphate herausdiffundiren. Die auf der Bohne befindlichen Bacterien vermehren sich nun und bilden in der Umgebung derselben zunächst eine Trübung, bald entfernen sie sich aber infolge des eintretenden Sauerstoffmangels von der Bohne und sammeln sich zu einer scharf abgesetzten dünnen Schicht, einem »Bacterienniveau«, über und unter welchem die Flüssigkeit klar bleibt. Dieses Niveau bezeichnet die Schicht, wo der von oben kommende Sauerstoff und der von der Bohne kommende Nährstoffdiffusionsstrom zusammenkommen.

Die Schärfe jenes Niveaus hängt damit zusammen, dass es immer nur aus einer einzigen und stets derselben Bacterienart besteht.

Leitet man über den Wasserspiegel Wasserstoff, so verdunstet Sauerstoff aus dem Wasser und das Niveau steigt bis zur Oberfläche; leitet man Sauerstoff über die Wasseroberfläche, so sinkt das Niveau noch tiefer. Bringt man in das Wasser oberhalb des Niveaus einen sauerstoffabsorbirenden Körper, z. B. ein keimendes Samenkorn, so steigt das Niveau; befindet sich in dem Wasser ein grüner Pflanzentheil, so steigt das Niveau im Lichte hinab, im Dunkeln hinauf.

Da das Niveau bei der oben angegebenen Versuchsanordnung durch später auf der Bohne auskeimende andere Bacterien gestört wird, ist es besser, mit Reinkulturen zu arbeiten, indem man in das Reagensrohr einige Tropfen Gelatine oder Agar auf den Boden bringt, mit der Reincultur impft und steriles Wasser aufgiesst.

Um zu beweisen, dass das über einer Bohne entstehende Niveau durch den Sauerstoff mit bestimmt wird, benutzt Verf. ein U-Rohr, auf dessen linkem Schenkel eine abgeschliffene Glasplatte lose aufliegt; dieser linke Schenkel ist ganz mit Wasser gefüllt, während der Meniscus im rechten Schenkel viel tiefer steht. Dann bildet sich das Niveau im rechten Schenkel viel näher bei der Bohne wie im linken, und letzteres steigt lange Zeit, während ersteres stille steht. Hieraus ergiebt sich, dass das Niveau steigt, wenn der Sauerstoffdruck sich vermindert, wie im linken Schenkel, wo das Gas nur sehr unvollständig zutritt, und dass nicht der maximale Sauerstoffdruck aufgesucht wird, welcher an der Oberfläche herrscht.

Die Form, welche bei Verwendung unsterilisirter Bohnen diese scharf abgesetzten Niveaus bildet, nennt Verf. *Bacillus perlibratus*, eben wegen der Eigenschaft horizontale Schichten zu bilden. Der Bacillus wächst üppig, wenn man ihn in Reincultur auf eine in Wasser sterilisirte Bohne bringt, und bildet dann 3—5 μ lange, 0,2—0,5 μ breite Stäbchen, die keine Sporen bilden, unter 50° sterben, bei 20—25° am besten wachsen, keine Enzyme, keine Gase bilden, nicht gähren, Gelatine nicht verflüssigen.

Zur Erkenntniss der Ernährungsverhältnisse des *B. perlibratus* verwendet Verf. seine auxanographische Methode. Er verwendet ausgewaschene Gelatine mit 0,025% Dinatriumphosphat, setzt dazu entweder Glykose als gute Kohlenstoffquelle oder Ammonsulfat als gute Stickstoffquelle und stellt damit Glykoseplatten zur Bestimmung der verwendbaren Stickstoffquellen und Ammonsulfatplatten zur Auffindung der Kohlenstoffquellen her. Die beste Stickstoffquelle sind Ammonsalze, dann folgen Nitrate, dann Nitrite, die stark verdünnt noch verwendbar sind, dann in sehr geringem Maasse Harnstoff und Pepton. Als Kohlenstoffquelle dienen besonders Glykose und Lävulose, dann Galaktose, Glycerin. Nicht assimilirt werden Maltose, Dextrin, Rohrzucker und Milchzucker. Asparagin, Ammonmalat und -acetat dienen zugleich als Kohlenstoff- und Stickstoffquelle; ersteres ist vielleicht überhaupt die beste Nahrung für *B. perlibratus*. Ammontartrat dagegen dient nicht als Kohlenstoff-, sondern nur als Stickstoffquelle, was auffallend ist, da *B. cyanogenus* und andere verwandte Bacterien Weinsäure begierig assimiliren. Verf. findet überhaupt Weinsäure für die Diagnose vieler Bacterien nützlich.

Wenn man Samen von *Lathyrus Nissolia*, *L. Aphaca*, *L. Ochrus*, *Vicia Faba* oder Luzerne frisch aus der Schote nimmt, so erhält man ein Niveau von *B. perlibratus*; wurden dagegen die Samen schon einige Zeit frei aufbewahrt, so enthalten die Niveaus reichlich eine schnell verflüssigende Art, die jedenfalls massenhaft in den früher als *Bacterium Termo* bezeichneten Bacteriengemischen enthalten war und die Verfasser *Bacillus liquefaciens vulgaris* oder kurz *B. vulgaris* nennt. Sie erinnert nach der Form und dem schwachen Fäulnissgeruch sehr an Hauser's *Proteus vulgaris* ohne dessen charakteristische Zoogloeenform zu besitzen. Sporen bildet die Form nicht und erregt keine Gährung.

Bezüglich der Niveaus anderer Bacterien sei auf das Original verwiesen. Es sei hier nur bemerkt, dass *B. typhi* und *coli* Doppelniveaus erzeugen, dass anaerobiotische Formen eine klare Wasserschicht nahe der Oberfläche infolge ihres Bestrebens den Sauerstoff zu fliehen frei lassen und dass auch ganz unbewegliche Formen wie *Saccharomyces Mycoderma* durch Verhältnisse des specifischen Gewichts ihrer Zellen Niveaus bilden. Die letztgenannte Form bildet eine sich wochenlang haltende obere trübe Zone, die dadurch, dass in ihr die Zellen zahlreicher und weniger durchsichtig als in der Tiefe sind, getrübt erscheint.

Um Athmungsfiguren in Flüssigkeit zwischen Objectträger und Deckglas zu erhalten, muss die Schicht dicker als bei gewöhnlichen mikroskopischen Präparaten genommen werden. Verf. legt zu dem Zwecke eine Platindrahtschlinge auf einer Seite unter das runde Deckglas und bringt so viel Flüssigkeit darunter, dass eine keilförmige Schicht bis zur Mitte des Deckglases entsteht. Die Athmungsfigur ist mikroskopisch meist nicht deutlich, wohl aber makroskopisch oder mit einer schwachen Lupe zu sehen. Die verschiedenen Athmungsfiguren auf Objectträgern bringt Verf. in folgende Gruppen:

1. Aërobientypus: Die hierhergehörigen Bacterien sind nur bei reichlichem Sauerstoffzutritt schnell beweglich und stellen bei Sauerstoffmangel die Bewegung plötzlich ein; sie suchen die Stelle grösster Sauerstoffspannung auf. Diese Eigenschaften veranlassen die Entstehung folgender Athmungsfigur unter Deckglas: Eine scharf angedeutete Randanhäufung im Meniscus (dem der Deckglasmitte zugekehrten Tropfenrande), welche aus schnell beweglichen Bacterien besteht, ist von einem aus ruhenden Bacterien bestehenden, inneren Felde durch einen charakteristischen bacterienfreien Raum getrennt, in dem anfänglich noch genügend Sauerstoff vorhanden war, um den Bacterien die Fortbewegung von hier nach dem Meniscus zu gestatten. Hierher gehören die meisten verflüssigenden Wasserbacterien, dann *B. fluorescens non liquefaciens* und *typhi*.

2. Der Spirillentypus, zu dem auch *B. perlibratus* gehört, ist durch die hohe Empfindlichkeit für Sauerstoffspuren charakterisirt. Da die betreffen-

den Bacterien sich nach Verbrauch der letzten Sauerstoffspuren noch lange fortbewegen, können sie ihre optimalen Athmungsbedingungen aufsuchen, so dass eine feine, scharfe Athmungslinie parallel dem freien Rande und dem Meniscus des Tropfens verlaufend entsteht. *Spirillum tenue*, welches auf allerlei Nährböden wächst, ist für solche Versuche sehr geeignet, zeigt aber oft eine doppelte Athmungslinie, was auf zwei Arten von Individuen, die auf verschiedene Sauerstoffspannung gestimmt sind, deutet. Bringt man einen grünen Pflanzentheil in einen Tropfen mit Bacterien vom Spirillentypus, so wandert die Athmungslinie bei Beleuchtung von dem grünen Organ weg und man kann hiernach die Beziehungen der Spectralfarben etc. zur Assimilationsintensität beurtheilen.

Ein Nebentypus zum vorerwähnten ist der Vibrionentypus, zu dem *B. cyanogenus*, *pyocyaneus* und *radicicola* var. *Fabae* gehören und der dadurch ausgezeichnet ist, dass die Athmungslinie nicht so scharf abgesetzt ist.

3. Anaërobientypus. Die betreffenden Formen suchen die geringste Sauerstoffspannung auf und bilden daher eine centrale Ansammlung, in der die Bewegung noch lange fortdauert, was auf langsamen Sauerstoffverbrauch deutet; denn sonst müsste die normale Sauerstoffspannung und damit das Aufhören der Bewegung früher erreicht sein. Weitere Studien an seinem anaerobiotischen Butylferment führten übrigens Verf. zu der Ueberzeugung, dass auch die obligaten Anaërobien freien Sauerstoff zur bleibenden Unterhaltung ihres Lebens bedürfen. Aber es genügt eine Spur für eine Reihe von Generationen.

Die Eigenschaften dieses Anaërobientypus studirte Verf. an dem Butylferment (*Granulobacter butylicum*), dem Buttersäurefermente (*Gr. saccharobutyricum*), die beide aus Getreidemehldekokten zu erhalten sind und einer auf Erbsen vorkommenden Form.

Als gemischten Typus schliesst Verf. hier noch den der Monaden an, den er an *Chromatium Okenii* und einer *Chr. Warmingii* Cohn nahestehenden, aber kleineren Form, die regelmässig nach einander in mit Schwefelwasserstoff versetztem Grabenschlamm auftraten, untersucht. Zum Fangen der Chromatien benutzt er folgende Einrichtung. Mit chromatienhaltigem Wasser wird ein kleiner Glastrog völlig gefüllt und durch eine aufgeschliffene Glasplatte ganz von der Luft abgeschlossen. Dann wird ein eng anschliessender Blechdeckel mit einer kleinen Oeffnung darauf gebracht und es sammeln sich nun die Chromatien unter der Oeffnung im Lichte an und setzen sich an der Glasplatte fest, die nun mit den Chromatien abgenommen werden kann.

Bei beiden Chromatium-Arten sind die Individuen auf verschiedene Sauerstoffspannungen abgestimmt, je nach der Concentration des Schwefelwasserstoffs, mit dem sie vorher in Berührung waren. Hierdurch und durch andere Umstände werden die Verhältnisse verwickelt, dürften sich aber ungefähr wie folgt verhalten:

1. Culturen, welche mit einem Uebermaass von H_2S in Contact sind, sowie solche, wo eine Reserve von H_2S in der Lösung wie im Chromatium fehlt, nehmen Anaërobientypus an und es entstehen deshalb in allen Präparaten nach 24 Stunden centrale Ansammlungen.

2. In H_2S-freien Tropfen jedoch bei Gegenwart einer H_2S-Reserve wird scheinbar Aerobientypus angenommen, wobei es aber wegen fortwährendem Individuenwechsels zwischen Rand und Innerem nicht zu Ansammlungen kommt.

3. Bei Gegenwart einer Spur H_2S im Tropfen wird Spirillentypus angenommen.

Im übrigen sei auf die bezüglichen Figuren und deren Beschreibung im Original verwiesen.

Die Chromatien sind die empfindlichsten Photometer und suchen stets im weissen Licht die Stelle grösster Intensität auf. Auf dem Mikroskoptisch sammeln sie sich deshalb im Fokus des Spiegels. Als besonders interessant ist folgende Beobachtung in dieser Hinsicht zu beachten. Beobachtet man ein Chromatienpräparat unter dem Mikroskop und schiebt dann das Mikroskop in die Höhe, so sieht man die Chromatien so ringförmig angeordnet, dass der Innenraum der Ringe ebenso gross wie die freie Glasfläche der Frontlinse ist, die ringförmige Ansammlung wie die der nach unten gekehrten polirten Messingfassung des Objectivs. Die ganze Erscheinung beruht darauf, dass die vom Spiegel kommenden Strahlen von der Linse nicht im gleichen Maasse zurückgeworfen werden wie vom Metall der Fassung.

Alfred Koch.

Fischer, A., Ueber die Geisseln einiger Flagellaten. Mit 2 Tafeln.

(Pringsheim's Jahrbücher f. wissenschaftliche Botanik Bd. XXVI. Heft 2. S. 187—235.)

Verf. theilt hier die Ergebnisse von Untersuchungen mit, welche er mit Hülfe der von Löffler neuerdings für Bacterien empfohlenen Methode der Geisselfärbung über die Bewegungsorgane einiger Flagellaten angestellt hat.

Er fand zwei Formen von Geisseln: Flimmergeisseln, aus einem homogenen Faden, der mit einer oder mehreren Reihen, kurzer, dünner, zugespitzter Härchen (Cilien) besetzt ist, bestehend

und bei *Euglena viridis* (einreihig) und *Monas guttula* (zweireihig) gefunden, sowie Peitschengeisseln, aus einem dicken, bisher für die ganze Geissel gehaltenen und ungefärbt allein sichtbaren homogenen Stiel mit einer an der Spitze entspringenden, 2 bis 3mal so langen, sehr zarten Schnur, die wie die Schnur einer Peitsche durch die Schläge des Stieles hin und her geschwungen wird, gefunden bei *Polytoma uvella, Chlorogonium euchlorum* und *Bodo* spec. Verf. vermuthet, wohl mit Recht, dass die Geisselstructur für jede Gattung constant ist und daher ein sehr werthvolles systematisches Merkmal bilden wird.

Die Empfindlichkeit der Geisseln, die nach den Umständen graduell sehr verschieden ist, äussert sich nicht nur darin, dass sie abgeworfen werden, sondern auch im Auftreten von Structurveränderungen z. B. von Körnchen, eines Axenstranges etc., die in der Litteratur schon als normale Structuren beschrieben sind. Bei den Peitschengeisseln reisst die zarte Schnur oft ab, die Bruchstücke bleiben an den Stielen hängen und bedecken sie oft mit eigenthümlichen, spirillenähnlichen Anhängseln.

Eine Einziehung der Geisseln wurde bei keiner der beobachteten Flagellaten beobachtet, stets werden unter ungünstigen Verhältnissen die Geisseln abgeworfen, entweder unverändert oder nach vorheriger theilweiser Verquellung und Zersetzung; bezüglich der näheren Vorgänge dabei muss auf das Original verwiesen werden.

Nackte Schwärmzellen (Schwärmsporen der Algen) scheinen meist ihre Cilien einzuziehen, wenn sie zur Ruhe kommen, behäutete Organismen dagegen abzuwerfen, wie Verf. aus den vorhandenen Litteraturangaben schliesst.

Behrens.

Barron, Archibald F., Die Weinrebe und ihre Cultur unter Glas. Aus dem Englischen übersetzt und für deutsche Verhältnisse bearbeitet von Heinrich Weiler. Stuttgart, Eugen Ulmer. 8. 222 S.

Dieses von dem Praktiker für Gärtner und Rebzüchter geschriebene Buch ist reich an interessanten und belehrenden Mittheilungen und zeigt im ganzen Inhalte die grossartige und unverwüstliche Leistungsfähigkeit der Rebe, wenn sie in sachgemässe, richtige, d. h. die kleinsten Eigenthümlichkeiten der Pflanze berücksichtigende, Cultur genommen wird. Manche Abschnitte, wie die Vermehrung der Weinrebe, die Pflanzbeete für Reben, der Schnitt und das Formiren der Reben, die Topfcultur etc. dürften auch für den Botaniker vielfach Interessantes und Anregendes bieten, weshalb wir auch an dieser Stelle die Lektüre des Buches empfehlen möchten.

Wortmann.

Dammer, U., Anleitung für Pflanzensammler. Stuttgart, C. Enke. 1894. 83 S. m. 21 Holzschn.

Ein Auszug aus dem bekannten »Handbuch für Pflanzensammler« von demselben Verf., behandelt diese kurze Anleitung in recht zweckmässiger Weise in 17 Kapiteln Ausrüstung und Hülfsmittel, das Einsammeln, Präparirmethoden, das Bestimmen, die Anlage eines Herbariums, einer biologischen, pathologischen, einer Missbildungs-, Frucht- und Samen-, Holz-, Knospen-, Blatt-, Farn-, Moos-, Algen-, Flechten- und Pilzsammlung. Auch die Bedürfnisse der nicht fachmännischen Reisenden in überseeischen Ländern sind dabei berücksichtigt.

Kienitz-Gerloff.

Mittheilung.

Die Redaction der »Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik«, Verlag von Gebr. Bornträger in Berlin, ist in unveränderter Weise an die Herren Prof. Pfeffer und Strasburger übergegangen.

Inhaltsangaben.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. III. Jahrg. 1894. November. Heft 11. William G. Smith, Untersuchung der Morphologie und Anatomie der durch Exoasceen verursachten Spross- und Blatt-Deformationen (Mit 18 Fig. im Texte u. 1 Taf.) (Forts.). — Dotzel, Zur Abhandlung des Herrn Oberforstmeisters Kraft von Hannover im 7. Hefte der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1894 über »Erziehung der Eiche mit besonderer Rücksicht auf den Spessart«.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück. Jahrg. 51. 1. Hälfte. 1894. von der Marck, *Dreginozoum nereitiforme*, ein vergessenes Fossil der oberen Kreide Westfalens von Dolberg bei Hamm. — C. Schlüter, Ueber einige neue Fossilien des rheinischen Devons (1 Tafel). — J. Stern, Fossile Flora der Zeche Verein. Westfalia bei Dortmund. — Noll, Exotropie, neue Eigenschaft des Wurzelsystems. — Brandis, Ueber gesellige Bäume. — Noll, Aufbau des Abietineen-Zapfens.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Heft 3. 1894. H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Uredineen (Schluss) (1 Taf.). — P. Hennings, *Ustilago Tritici* (Pers.) Jens. form. *folicola* P. Henn. — Eriksson und Hennings, Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste. (Vorl. Mitth.

Forts.). — C. Müller (Berlin), Zur Geschichte der Physiologie und der Kupferfrage. — **Heft 4.** H. Klebahn, Vorläufiger Bericht über die im Jahre 1894 angestellten Versuche mit Rostpilzen. — E. Rostrup, *Phoma sanguinolenta.* — Eriksson u. Hennings, Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste. — P. Hennings, Die *Septoria*-krankheit neuseeländischer *Veronica*arten unserer Gärten. — C. Wehmer, Durch *Botrytis* hervorgerufene Blattfäule von Zimmerpflanzen. — R. Otto, Ueber den Einfluss von Strychninsalzlösungen auf die Entwickelung von Pflanzen in verschiedenen Bodenarten. — P. Sorauer, *Pestalozzina Soraueriana* Sacc., ein neuer Schädling des Wiesenfuchsschwanzes. — K. Sajò, Beiträge zur landwirthschaftlichen Insectenkunde. — J. Ritzema-Bos, Kurze Mittheilungen über Pflanzenkrankheiten und Beschädigungen in den Niederlanden in den Jahren 1892/1893. — Notizen über 1893 in England aufgetretene Pflanzenkrankheiten. — **Heft 5.** Moritz und Busse, Ueber das Auftreten der *Plasmodiophora Vitis* im deutschen Weinbaugebiete (1 Tafel). — Eriksson und Henning, Id. (Schluss). — H. Klebahn, Einige Wirkungen der Dürre des Frühjahrs 1893. — P. Henningss, Ueber das Vorkommen von *Bulgaria polymorpha* (Oeder) an lebenden Eichen. — P. Sorauer, Ein Versuch mit *Botrytis tenella* behufs Vernichtung der Engerlinge. — Auszug aus den landwirthschaftlich-entomologischen Arbeiten der Vereinigten Staaten Nordamerikas in den Jahren 1892/93. — Notizen über 1893 in England veröffentlichte phytopathologische Beobachtungen. — Krankheiten, welche in den Jahren 1892/93 in Dänemark aufgetreten sind.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tome 33. I. fasc. Année 1894. Fr. Crépin, *Rosae hybridae.* Etudes sur les roses hybrides. — J. Massart, La récapitulation et l'innovation en embryologie végétale (3 pl.). — Comptes rendus des séances: F. Crépin, *Rosa Fischeriana* Bess. et *R. Gorenkensis* Bess. — Id., Sur la nécessité d'une nouvelle monographie des roses de l'Angleterre. — E. de Wildeman, Sur le *Trentepohlia polymorpha* Deckenbach. — E. Laurent, Le Bas-Congo, sa flore et son agriculture. — Commission de pathologie végétale. — E. de Wildeman, Contributions à l'étude de la flore de Bulgarie.

Annals of Botany. Vol. VIII. Nr. 29. March 1894. H. Campbell, Observations on the Development of *Marattia Douglasii* Baker (2 Plates). — H. Dixon, Fertilization of *Pinus silvestris* (3 Plates). — J. B. Farmer, Studies in Hepaticae: On *Pallavicinia decipiens* Mitten (2 Plates). — G. J. Peirce, A Contribution to the Physiology of the Genus *Cuscuta* (with 1 Woodcut and 1 Plate). — Notes: G. Massee, A New Cordyceps. — W. Watson, Absorption of Water by Dead Roots. — **Vol. VIII. Nr. XXXI. September 1894.** L. A. Boodle and C. W. Worsdell, On the Comparative Anatomy of the *Casuarineae*, with special reference to the *Gnetaceae* and *Cupuliferae* (2 Plates). — L. Kny, On Correlation in the Growth of Roots and Shoots. — E. Strasburger, The Periodic Reduction of the number of Chromosomes in the Life-History of Living Organisms. — W. Pfeffer, Geotropic Sensitiveness of the Root-Tip. — H. Wager, On the Presence of Centrospheres in Fungi (1 Plate). — E. M. Holmes, New Marine Algae (1 Plate). — F. O. Bower, A Theory of the Strobilus in Archegoniate Plants. — Notes: J. Lloyd Williams, The Sieve-tubes of *Calycanthus occidentalis* (with 1 Woodcut). — J. Reynolds Green, The Influence of Light on Diastase. — J. E. Humphrey, Nucleoli and Centrosomes.

Geological and natural History Survey of Minnesota. Conway MacMillan, State Botanist, Minnesota Botanical Studies: D. Frost, On a new electrical auxanometer and continuous recorder (3 pl.). — T. Mac Dougal, Titles of literature concerning the fixation of free nitrogen by plants. — **Bulletin Nr. 9. Part IV. 27. Sept. 1894.**

Cornell University Agricultural Experiment Station. Bulletin 69. H. Bailey, Hints of the Planting of Orchards. — **Bulletin 70.** H. Bailey, The Native Dwarf Cherries. — **Bulletin 71.** H. Bailey, Apricot Growing. — **Bulletin 72.** H. Bailey, The Cultivation of Orchards. **August-September 1894.**

Bulletin de la Société Botanique de France. Tome 41. Fasc. 6—7. Séance du 8. Juin 1894. Guignard, Sur quelques propriétés chimiques de la myrosine. — Gain, Sur une plantule anormale de *Quercus pedunculata.* — Id., *Orchis incarnata* récolté par M. G. Camus à Meudon. — Molliard, Sur les modifications produites dans les épillets du *Bromus secalinus* infectés par le *Phytoptus dubius.* — Van Tieghem, *Aciella,* genre nouveau de la tribu des Élytranthées dans la famille des Loranthacées. — Gadeceau, L'*Allium subhirsutum* cultivé à Belle-Ile-en-Mer. — **Séance du 22. Juin.** Vuillemin, Association parasitaire de l'*Aecidium punctatum* et du *Plasmopara pygmaea* chez l'*Anemone ranunculoides.* — X. Gillot, Notes tératologiques. — Observations de M. Malinvaud. — Plantes observées par M. Magnin dans divers lacs. — Gandoger, Herborisations dans le massif du pic Carlitte (Pyrénées-Orientales). — Mandon, Plantes nouvelles pour la flore de l'Hérault. — **Séance du 13. Juillet.** *Pirola chlorantha* et *secunda* trouvés près de Clermond-Ferrand. — Roze, Recherches sur les *Ruppia.* — Van Tieghem, Quelques genres nouveaux pour la tribu des Loranthées dans la famille des Loranthacées. — Observation de M. Guignard et réponse de M. van Tieghem. — Gain, Sur la variation du pouvoir absorbant des graines. — **Séance du 27. Juillet.** Van Tieghem, Sur le groupement des espèces en genres dans les Loranthacées à calice dialysépale et à anthères basifixes. — Du Colombier, Contribution à la flore bryologique du département du Loiret. — Battandier, Notes d'herborisation. — Copineau, Lettre à M. Malinvaud (Les roses du Saule). — M. Malinvaud présente des échantillons d'*Amsinckia intermedia* découvert par M. Gagnepain dans la Nièvre. — Observations de M. Malinvaud au sujet d'un ouvrage de M. Otto Kuntze sur les questions de nomenclature.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. 4. série. 8 Vol. 1894. Fasc. 1 u. 2. Janvier à Juin. Remarques de M. Lignier à propos de la photographie des coupes de *Bennettites Morierei.* — Ch. Guérin, Dessins du Gui. — Guttin, Le genre *Rosa* dans l'Eure. — Liste des principales plantes envoyées par M. l'abbé Guttin. — Lignier, A propos de la nervation de la feuille de *Cycas siamensis.* — Hy, A propos de la Miellée de 1893. — A. Jouan, Quelques arbres remarquables des environs de Cherbourg.

Le Botaniste. 4. série. 25. Juillet. 1894. Fasc. 1 et 2. A. Dangéard, Observations sur le groupe des Bactéries vertes. — Id. et M. Léger, I. Recherches sur la structure des Mucorinées. II. La reproduction sexuelle des Mucorinées. — A. Dangeard, La reproduction sexuelle de l'*Entyloma Glaucii.* — Id., Recherches sur la structure des Lichens. — Id., La reproduction sexuelle des Ascomycètes (Avec fig.). —

Id. et Bougrier, Note sur une anomalie florale de *Tulipa silvestris*.

Revue générale de Botanique. T. VI. Nr. 68. 1894. L. Géneau de Lamarlière, Sur trois espèces nouvelles de sphériacées (fig. dans le texte). — Marquis de Saporta, Étude monographique sur les *Rhizocaulon* (avec planches). — H. Jumelle, Revue des travaux de physiologie et chimie végétales parus de Juin 1891 à Août 1893. — **Nr. 69.** F. Lund, Note sur l'influence de la dessiccation sur la respiration des tubercules. — L. Daniel, Sur quelques applications pratiques de la greffe herbacée (2 pl.). — J. Costantin. Revue des travaux publiés sur les champignons pendant les années 1891—1893. — H. Jumelle, Revue des travaux de physiologie et chimie végétales parus de Juin 1891 à Août 1893 (avec fig.).

Boletim da Sociedade Broteriana. Vol. XI. Fasc. 4. 1893. L. Géneau de Lamarlière, Quadro synoptico das Ustilagineas e das Uredineas. — Noticias necrologicas: O barão Felix de Thümen. — Frederico Traugott Kützing. — Antonio Ricardo da Cunha. — Notas phaenologicas: Observações dos phenomenos periodicos dos vegetaes, feitas no Jardim Botanico de Coimbra em 1892 e 1893.

Neue Litteratur.

Andersson, G., Om den forntida förekomsten af sjönöten (*Trapa natans* L.) i Finland. (Naturen Nr. 39. 1. Aug. 1894.)

Die botanischen Anstalten Wiens im Jahre 1894. Mit 11 Abbildungen. Wien, C. Gerold's Sohn 1894. (Ursprünglich als Festgabe anlässlich der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien im Herbste 1894.) Inhalt: I. K. k. Universität. 1. Botanisches Museum und botanischer Garten. Verfasst v. K. Fritsch. 2. Pflanzenphysiologisches Institut. Verf. von F. Krasser. II. K. k. Hofgarten in Schönbrunn. Verf. vom k. k. Hofgartendirector A. Umlauft. III. Botanische Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Mit Zugrundelegung eines Artikels von Beck und Zusätzen von Zahlbruckner. IV. K. k. zoologisch botanische Gesellschaft. V. Sonstige botanische Anstalten Wiens. VI. Botanische Privatsammlungen.

Eriksson, G., och Ernst Hennings, Några hufvudresultat af en ny undersökning af sädesrosten. Föregående Meddelande. (Meddelanden från kongl. Landtbruks-Akademiens experimentalfält. Nr. 27.) Stockholm 1894.

Ettingshausen, C. Frh. v., Die Formelemente der europäischen Tertiärbuche (*Fagus Feroniae* Ung.). (Aus: Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Imp.-4. 16 S. m. 4 Taf.

Felix, J., Studien über fossile Pilze. 1 Taf. (Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. 1894. Heft I.)

Fischer, B., und C. Brebeck, Zur Morphologie, Biologie und Systematik der Kahmpilze, der *Monilia candida* Hansen und des Soorerregers. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 52 S. m. 2 Taf.

Fischer, E., Resultate einiger neuerer Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Rostpilze. (Mittheilg. der naturforsch. Gesellsch. in Bern. 1894.)

Gibson, J. Harvey, Note on the diagnostic characters of the subgenera et species of *Selaginella* Spr. (Trans. Biol. Soc. Liverpool. Vol. 8. 1894.)

Giesenhagen, K., Lehrbuch der Botanik. München, Dr. E. Wolff. gr. 8. 7 und 335 S.

Hagen, O. v., Die forstlichen Verhältnisse Preussens. 3. Aufl., bearb. nach amtl. Material von K. Donner. 2 Bde. Berlin, Julius Springer. hoch-4. 310 u. 419 S.

Janczewski, E., Recherches sur le *Cladosporium herbarum* et ses compagnons habituels sur les céréales (4 pl.). 1894. Cracovie. Polnisch mit französ. Resumé.

Kidston, R., On the various divisions of British carboniferous rocks as determined by their fossil flora. (Royal Physical Society 1893/94.)

—— On some new species of fossil plants from the lower carboniferous rocks of Scotland. (Royal Physical Society 1893/94.)

Meyran, O., Observations sur la flore du Plateau central. Lyon 1894. 8. 32 p.

Mohr, C., Die Insectengifte und pilztödtenden Heilmittel. Eine Anleitung zur Herstellung und zum Gebrauch derselben für Landwirthe, Gärtner, Baumzüchter, Blumenfreunde, Winzer und Forstmänner. Stuttgart, E. Ulmer. 10 Abb.

Poetsch, J. S., und C. B. Schliedermayer, Systematische Aufzählung der in dem Erzherzogth. Oesterreich ob der Enns bisher beobachteten samenlosen Pflanzen (Kryptogamen), hrsg. von der k. k. zoologisch-botan. Gesellschaft in Wien im Jahre 1872. Nachträge. Unter Mitwirkung von M. Heeg und S. Stockmayer bearb. von C. B. Schiedermayer. Herausgeg. von der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. Wien, Alfred Hölder. gr. 8. 216 S.

Pouchet, G., Analyses bactériologiques des eaux de Vichy. Dijon, impr. Darantière. In-8. 70 p.

Puton, A., Die Forsteinrichtung im Nieder- und Hochwaldbetriebe. Nach der franz. Aufl. bearbeitet von E. Liebeneiner. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 8 und 144 S. m. Abbildgn.

Radais, M., La Fleur femelle des conifères, thèse présentée au concours d'agrégation du 1. mai 1894 (section d'histoire naturelle et pharmacie). Paris, impr. Mersch. In-4. 103 p.

Rebholz, F., Anleitung zum Obstbau. Der Obstbaum, seine Erziehg., Pflanzg. und Pflege, seine Freunde u. Feinde, sowie die Verwerthung seiner Ernten. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co. 8. 8 und 88 S. m. 93 Abbildungen.

Saporta, A. de, La Vigne et le Vin dans le midi de la France. Paris, J. B. Baillière et fils. In-16. 266 p. avec figures.

Solms-Laubach, H. Graf zu, Ueber *Stigmariopsis* Grand'-Eury. Jena, Gustav Fischer. gr. 4. 17 S. m. 1 Fig., 3 Taf. u. 3 Bl. Erklärgn. (Palaeontologische Abhandl. Hrsg. von W. Dames und E. Kayser. Neue Folge. II. Bd. 5. Heft.)

Taillason, R. de, Les Plantations résineuses de la Champagne crayeuse de 1878 à 1894. Invasion de la chenille »Lasiocampa pini« en 1892 et 1893. Sens, libr. Goret 1893. In-8. 25 p.

Vilmorin-Andrieux, Les Fleurs de pleine terre, comprenant la description et la culture des fleurs annuelles, vivaces et bulbeuses. Quatrième édition. Paris, O. Doin. Un fort vol. gr. in-8 de 1350 p., avec 1600 fig.

Zune, A. J., Traité d'analyse chimique, micrographique et microbiologique des eaux potables. Paris, O. Doin. Un vol. in-8 de 400 p. avec 410 fig. et 2 planches en couleurs.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. **Nr. 23.** 1. December 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Weismann, August, Aeussere Einflüsse als Entwickelungsreize. Jena, Gustav Fischer. 1894. 8. 80 S.

Hertwig, Oscar, Zeit- und Streitfragen der Biologie. Heft I. Präformation oder Epigenese? Grundzüge einer Entwickelungstheorie der Organismen. Jena, Gustav Fischer. 1894. 8. 143 S. m. 4 Abbildungen im Texte.

Im Gegensatz zu Roux, nach welchem die histologischen Structuren ausschliesslich auf Intraselection beruhen sollen, so dass sie durch sie allein und nicht durch Personalselection entstanden seien, stellt sich Weismann in dem vorliegenden, als »Romanes-Lecture« vorgetragenen Aufsatze auf den Standpunkt, dass nicht die einzelnen zweckmässigen Structuren vererbt werden sollen, sondern die Qualität des Materials, der Bausteine, aus welchen Intraselection sie in jedem Einzelleben neu wieder aufbaut. Demnach würde Intraselection die Specialanpassung der Gewebe an die speciellen Entwickelungsbedingungen des einzelnen Individuums bewirken. Die Anlagen selbst könnten nicht durch Intraselection, sondern nur durch Personalselection geschaffen und dann vererbt werden. Eine Hauptwirkung der Intraselection würde das sein, was Darwin als Correlation bezeichnet. Indessen will W. nicht bestreiten, dass der Organismus auch von Reizen getroffen werden kann, auf welche er nicht schon im voraus eingerichtet ist, und er erwähnt hier besonders Abänderungen unter dem Einfluss des Klimas, von welchen es freilich nicht immer feststeht, ob sie als zufällige betrachtet werden müssen, oder ob man es dabei mit Abänderungen der Keimesanlagen zu thun hat, welche durch Selectionsprocesse hervorgerufen sind. Auf solche führt W. die bekannten Fälle von Vielgestaltigkeit zurück, bei welchen sich die Färbung der Thiere nach der von der Umgebung ausgestrahlten Lichtart richtet, und er glaubt auch, die Differenzirung des Geschlechts von diesem Gesichtspunkt aus betrachten zu dürfen. Danach ist die minderwerthige Nahrung nicht die causa efficiens der Sterilität bei den Arbeitsbienen, sondern sie ist nur auslösender Reiz, der nicht nur die Bildung rudimentärer Eierstöcke hervorruft, sondern zugleich alle übrigen unterscheidenden Charaktere der Arbeitsbienen. Da eine Anzahl von schlecht ernährten Larven der Schmeissfliege ganz ebenso fortpflanzungsfähige, wenn auch viel kleinere Imagines hervorbrachte wie gut ernährte Larven, so meint W. experimentell den Nachweis erbracht zu haben, dass schlechte Ernährung im allgemeinen bei den Insecten keine Verkümmerung der Fortpflanzungsorgane nach sich zieht. Es ist somit diese Reactionsweise eine Eigenthümlichkeit gewisser Hymenopteren. Das Ovarium der Arbeitsbiene ist nämlich nicht bloss unausgebildet, sondern wirklich rudimentär. Der Ausfall eines typischen Organs aber ist kein ontogenetischer, sondern ein phylogenetischer Process, er beruht nie und in keinem Falle auf den blossen Ernährungseinflüssen, welche die Ernährung des Einzelindividuums treffen, sondern stets auf Aenderungen der Keimesanalagen, wie sie allem Anschein nach nur in langen Generationsfolgen zu Stande kommen können. Man muss bei den Bienen und Ameisen annehmen, dass im Keimplasma des Eies die Anlagen zu zwei ganz verschiedenen Fortpflanzungssystemen enthalten sind, zu dem der Königin und zu dem der Arbeiterin. Da jedoch im Imagozustande minderwerthig ernährte Fliegen überhaupt keine Eier ablegten und die Ovarien in demselben unreifen Zustande behielten, wie sie sie stets — auch bei

reichlicher Larvenernährung — aus der Puppe mitbringen, so folgt, dass minderwerthige Fütterung die Rolle des auslösenden Reizes für die im Keimplasma anzunehmende Anlage der Arbeiterin spielt, nicht nur der Anlage ihres Ovariums, sondern zugleich aller Charaktere, durch welche sich die Arbeiterin von der Königin unterscheidet.

Da nun die Rückbildung der Ovariums-Anlage keine Folge von Nichtgebrauch sein kann, weil die Unfruchtbarkeit in demselben Grade aufhört, sich zu vererben, in dem sie sich ausbildet, so erblickt W. in dem relativen Schwinden der Eiröhren bei den Bienenarbeiterinnen den Beweis dafür, dass es Täuschung ist, wenn man die Verkümmerung eines Organs als directe Folge des Nichtgebrauches auffasst.

Die Zusammenlagerung von mehrerlei verschiedenen Anlagen in einem Keim glaubt W. durch seine bekannte Keimplasmatheorie und Determinantenlehre hinreichend erklären zu können, die die Erscheinung des Polymorphismus klar und verständlich macht. Es würden also beispielsweise die in jedem befruchteten Ei enthaltenen Ide mit den Königinnenanlagen bei einer gewissen Qualität und Quantität der Nahrung aktiv werden. Dass hier Ernährungsunterschiede den bestimmenden Reiz ausmachen, begreift sich erstens daraus, dass sie in der Willkür der Thiere liegen, zweitens daraus, dass das Füttern der Larven schon lange vor Entstehung der Insectenstaaten bei solitären Hymenopteren üblich war. Hier konnte also Naturzüchtung eingreifen, durch Selectionsprocesse konnte die Reactionsweise des Keimplasmas ausgebildet werden.

So kommt W. auch hier wieder zu dem Schluss, dass Selection allein das leitende und führende Princip bei der Organismenwelt war und bis auf unsere Tage noch immer ist.

Die Arbeit Hertwig's zerfällt in einen kritischen Theil, in welchem die Keimplasmatheorie und die Determinantenlehre Weismann's bekämpft werden, und in einen aufbauenden, in dem H. seine eigenen Gedanken zu einer Entwickelungstheorie der Organismen ausspricht.

Im ersten Abschnitt des ersten Theiles werden hauptsächlich die Einwände gegen die Hypothese der erbungleichen Theilung geltend gemacht, welche bekanntlich einen Haupt- und Eckstein der Weismann'schen Theoreme ausmacht. Nach ihr kann das Keimplasma sowohl erbungleich als auch erbgleich getheilt werden, und die Zelltheilung gewinnt so für diese Fälle gewissermassen ein doppeltes Gesicht. Indem H. die Annahme der erbungleichen Theilung prüft an den einzelligen, den niederen vielzelligen Organismen, den Erscheinungen der Zeugung und Regeneration, der Abänderung der Formbildung durch äussere Eingriffe und einer Reihe physiologischer Gründe, welche dafür sprechen, dass die Zellen und Gewebe ausser ihren offenbaren auch noch latente Eigenschaften besitzen, welche durch erbgleiche Theilung überliefert, der Art angehören, kommt er zu dem Resultat, »dass sich die Zellen allein durch erbgleiche Theilung vermehren. Zwischen Körper- und Geschlechtszellen besteht kein principieller Gegensatz, keine Kluft, die sich nicht überbrücken lässt. Die Continuität des Entwickelungsprocesses (die W. mit dem Worte der Unsterblichkeit des Keimplasmas hat ausdrücken wollen) beruht auf dem Vermögen der Zelle, zu wachsen und sich zu theilen, und ist daher schon ausgedrückt in den Sätzen: Omnis cellula e cellula, omnis nucleus e nucleo. Was die Lehre von der Continuität des Keimplasmas zu diesen Sätzen Neues hinzufügen will, beruht auf Irrthum und steht mit den von der Natur gegebenen Thatsachen in Widerspruch.«

Der zweite Abschnitt des ersten Theiles, der mir als der wichtigste des ganzen Buches erscheint, enthält die Einwände gegen die Determinantenlehre. Diese charakterisirt H. durch einen mehrfach herangezogenen Vergleich: »Der menschliche Staat lässt sich als ein höherer zusammengesetzter Organismus auffassen, der aus der Vereinigung zahlreicher Menschen unter Sonderung derselben in viele Berufsklassen zu einer immer complicirter werdenden Form sich entwickelt hat. Wenn wir nun, lediglich zur besseren Durchführung unseres Vergleichs, die Annahme machen, dass alle zum Staate verbundenen Individuen sich ihrer Abstammung nach von einem Anfangspaar herleiten lassen, so würde sich dasselbe als die Anlage des Staates bezeichnen lassen und für seine Entstehung dieselbe Bedeutung besitzen, wie die befruchtete Eizelle für den ausgebildeten Thierkörper. Die Eigenschaften des Staates, seine verschiedenen Organisationen zum Schutz, zur Bewirthschaftung des Bodens, für Verkehr, für Verwaltung und Unterricht müssen sich aus den Eigenschaften des ersten Menschenpaares, als der staatlichen Anlage, und aus den äusseren Bedingungen, unter denen es und die von ihm abstammenden Generationen sich entwickelt haben, causal erklären lassen.«

»In diesem Falle würde es gewiss nun Niemandem einfallen, zur Erklärung des Causalitätsverhältnisses die im Staatsorganismus sichtbare Mannichfaltigkeit der für bestimmte Zwecke verbundenen und verschieden differenzirten Individuen sich in dem ersten Menschenpaar als ihrer Anlage schon präformirt zu denken in Gruppen kleinster Stofftheilchen, welche gewissermaassen die stofflichen Anlagen der bei der staatlichen Entwickelung zur Ausbildung gelangenden Dorf- und

Stadtgemeinden, der Ackerbau und Industrie treibenden Verbände, der Aerztekammern, Parlamente, Ministerien, Heereskörper etc. sind. Ein Jeder fühlt hier ohne viele Ueberlegung, wie dieser Versuch zur Erklärung des Causalitätsverhältnisses sich auf einem falschen Geleise bewegt, wie es verkehrt ist, die complicirten Eigenschaften des staatlichen Organismus aus einem System architektonisch angeordneter Stofftheilchen, das man ins erste Menschenpaar hinein construirt, erklären zu wollen. Die durch das Zusammenwirken vieler Menschen entstehenden Organisationen sind etwas Neues und können nicht als schon im Einzelmenschen vorhandene Organisationen vorgestellt werden. Trotzdem sind sie in der menschlichen Natur begründet, aber nicht in der zum Vergleich angenommenen grob mechanischen Weise.«

»Was für das Causalitätsverhältniss zwischen Staatsorganismus und Mensch, dasselbe gilt aber auch ceteris paribus für das zu erklärende Causalitätsverhältniss, welches zwischen der Eianlage und dem aus ihr entwickelten Geschöpf besteht. In der Richtung der Weismann'schen Determinantenlehre kann eine Erklärung von vornherein nicht versucht werden, weil sie auf einer schon im Princip verfehlten Annahme beruht und Organisationen, die auf Zellverbänden beruhen, als Organisationen von Stofftheilchen in die Zelle selbst hineinverlegt.« — »Die in der Ei- und Samenzelle enthaltene Erbmasse kann nur aus Stofftheilchen zusammengesetzt sein, die Träger von Zelleneigenschaften sind. Jeder zusammengesetzte Organismus kann seine Eigenschaften nur in der Form von Zelleneigenschaften vererben. Die zahllosen unendlich variablen Eigenschaften der Pflanzen und Thiere, welche in der verschiedenen Form, Structur und Function ihrer Organe und Gewebe und in den besonderen Verbindungsweisen derselben unter einander zum Ausdruck kommen, sind zusammengesetzter Art; sie beruhen auf der Wechselwirkung vieler Zellen und können als solche nicht durch stoffliche Träger in der Erbmasse einer Zelle vertreten sein, es sind Neubildungen, die erst bei der Vervielfältigung der Zelle durch die hierbei gleichzeitig stattfindende verschiedenartigste Combination der Zelleneigenschaften entstanden sind.«

Indem dann H. die Unhaltbarkeit der Determinantenlehre noch durch Analyse eines concreten Falles, nämlich des Furchungsprocesses des Froscheies, die Entwickelung der Keimblase, der Gastrula und der Keimblätter nachzuweisen versucht, kommt er zu folgendem Ergebniss: »Um die Gastrulation, die Keimblätterbildung und viele andere Erscheinungen der Entwickelung zu erklären, hat die Determinantenlehre das Verhältniss von Ursache und Wirkung geradezu umgekehrt. Nicht deswegen, weil Zellen der Blasenwand eine besondere Determinantengruppe besitzen, welche ihnen den Stempel, Entodermzellen zu werden, aufdrückt, werden sie in die Furchungshöhle eingestülpt, sondern umgekehrt: dadurch, dass infolge der Einstülpung, welche aus den Wachsthumsverhältnissen der Blasenwand zu erklären ist, eine Zellenfläche in neue Lagebeziehungen zu ihrer Umgebung gebracht wird, wird sie Entoderm, erhält sie den Anstoss, die ihrer besonderen Lage entsprechenden Eigenschaften zu entfalten«.

Dieselben hier charakterisirten Gedanken durchziehen auch den zweiten Theil der Hertwig'schen Schrift. »Indem die Zelle,« sagt er, »ihre selbstständige Individualität im ganzen verliert, wird die Entwickelungsrichtung, welche sie später einschlägt, und welche zu ihrer besonderen Ausgestaltung führt, nicht durch Ursachen, welche in ihr selbst liegen, nicht durch ihr eigenthümliche Determinanten im Sinne Weismann's, sondern lediglich durch die Beziehungen determinirt, in welchen sie einerseits zum ganzen und zu den übrigen Theilen desselben, andererseits zur Aussenwelt steht. Diese Beziehungen müssen nun aber naturgemäss verschieden ausfallen, je nach dem Ort oder der Lage, welche die Zellen im ganzen einnehmen, und dadurch sind wieder unzählige Bedingungen für eine verschiedenartige Entwickelungsrichtung, für Arbeitstheilung und ungleiche, histologische Differenzirung gegeben.«

Auch H. sucht den Geschlechtsdimorphismus und den Polymorphismus zu erklären, und hierbei ergiebt sich zwischen ihm und Weismann im Grunde eine weitgehende Uebereinstimmung. »Auch von unserem Standpunkt aus,« sagt H., »bedürfen wir zur Erklärung des Entwickelungsprocesses der einzelnen Organismenarten verschiedener Arten von Anlagesubstanzen, die eine ausserordentlich hohe Organisation besitzen und vermöge derselben in specifischer, d. h. ihrer Art entsprechender Weise auf das feinste auf alle äusseren und inneren Reize reagiren, von denen sie an den verschiedenen Punkten des durch Zelltheilung wachsenden Organismus getroffen werden.« Und: »In der Annahme einer specifisch und zwar schon sehr hoch organisirten Anlagesubstanz als Ausgang für die Entwickelung stimmen wir mit den Evolutionisten überein; aber wir haben im besonderen von dieser Substanz eine ganz andere Vorstellung als sie, indem wir ihr nur Eigenschaften, die mit dem Begriffe und dem Charakter der Zelle zu vereinbaren sind, nicht aber die zahllosen Eigenschaften zuschreiben, die erst durch Vereinigung vieler Zellen unter Mitwirkung äusserer Bedingungen hervorgerufen werden.«

Dieser vermittelnden Auffassung Hertwig's gegenüber, die theils evolutionistisch, theils epigenetisch ist und die ja von Weismann, wie sich aus seinem oben besprochenen Aufsatz ergiebt, im wesentlichen ebenfalls vertreten wird, erscheinen die übrigen Ausführungen des Letzteren nur noch als ein Versuch, seine stark erschütterte Determinantenlehre aufrecht zu erhalten. Denn sehr viel einfacher als durch sie erklären sich die Fälle von geschlechtlichem Dimorphismus und Polymorphismus, wenn man annimmt, dass die Anlagesubstanz von Haus aus geschlechtslos ist, dass es weder eine männliche, noch eine weibliche Form derselben giebt und dass es einfach von äusseren Bedingungen abhängt, ob sich die eine oder die andere Form entwickelt, nicht aber von Unterschieden im Bau der Anlagesubstanz selbst. Die Determinantenlehre wird von H. am Schluss, wie mir scheint, sehr richtig als Verzicht auf eine Erklärung charakterisirt. »Denn es wird mit Formeln und Zeichen erklärt, die sich der Wahrnehmung und dem Experimente entziehen und daher nicht Gegenstand einer objectiven Forschung sein können.« — »Die Determinantenlehre hat die Räthsel, welche wir durch Untersuchung der Eigenschaften der sichtbaren Formen wenigstens theilweise zu enthüllen hoffen dürfen, einfach auf ein unsichtbares Gebiet hinübergespielt, auf welchem es für die Forschung überhaupt keinen Angriffspunkt giebt.«

Kienitz-Gerloff.

Janczewski, Ed., Cladosporium herbarum i jego najpospolitsze na zbożu towarzysze (Recherches sur Cladosporium herbarum et ses compagnons habituels sur les céréales).

(Extr. du Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. Juin 1894. 45 S. 4 Taf.)

Unter den Namen *Cladosporium herbarum*, *Hormodendron cladosporioides* (= *Penicillium cladosporioides* Fres.) und *Dematium pullulans* sind bekanntlich von Link, Saccardo und de Bary Pilze in die Wissenschaft eingeführt worden, die im Laufe der Zeit, namentlich durch Laurent's Untersuchungen, als verschiedene Entwickelungsformen einer und derselben Species erkannt wurden. Diese selbst ist dank ihrer weiten Verbreitung sehr häufig Gegenstand von Untersuchungen gewesen, die namentlich die beiden Fragen behandelten, ob der Pilz in den Entwickelungskreis eines Ascomyceten, und zu welchen Perithecienformen gehört, und ob er ferner parasitisch auftreten kann. Bezüglich der ersten Frage sind viele Vermuthungen, aber keine Beweise aufgetaucht, bezüglich der zweiten Frage schien es namentlich nach Untersuchungen von Frank, Lopriore und anderen sicher, dass er wenigstens auf Getreide als Parasit auftreten könne; nach einigen anderen Beobachtern sollte er gelegentlich auch, wenn saprophytisch herangewachsen, gesunde aber kränkelnde Organe anderer Pflanzen angreifen können.

Aus Anlass einer ihm zur Begutachtung eingegangenen Getreidekrankeit hat nun Janczewski den Pilz neuerdings auf diese beiden Fragen hin untersucht. Das Resultat seiner über mehrere Jahre fortgesetzten Beobachtungen ist: er hat Sclerotien und Perithecien aufgefunden, die er zu dem Pilz gehörig erachtet. Es ist ihm, entgegen Laurent's Beobachtungen, auch bei Wiederholungen von dessen Versuchen, nicht gelungen, das *Cladosporium* in die *Hormodendron*- und beide in die *Dematium*form überzuführen. Wohl aber erhielt er aus den Sclerotien gleicher Herkunft bald die *Hormodendron*-, bald die *Cladosporium*-Form. Das *Cladosporium* ist, entgegen den Beobachtungen Anderer, nicht im Stande die jungen Getreidepflanzen, die unter normalen Bedingungen wachsen, anzugreifen. »C'est tout bonnement un saprophyte, qui se plait dans les conditions portant préjudice à la santé de nos céréales, s'introduit alors dans leurs tissus, s'y étend et fructifie de deux manières.«

Die drei Formen *Cladosporium*, *Hormodendron* und *Dematium*, die alle vollkommen gleich aussehende Sporen produciren können, unterscheidet Verfasser nach dem Verhalten des Sporenträgers. »Bei *Hormodendron* erschöpft er sich in überreicher Production von Conidien und verliert die Fähigkeit, sich weiter zu entwickeln. Bei *Cladosporium* nimmt er sein Spitzenwachsthum neuerdings auf, nachdem er eine Etage Conidien gebildet hat; er ist also ein echtes Sympodium. Bei *Dematium* endlich kann das Mycelium ganz unterdrückt werden, wenn alle Zellen des Fadens seitlich Conidien hervorsprossen lassen; der Sporenträger selbst hat ein unbegrenztes Wachsthum und ist so zu sagen ein echtes Sympodium.« Alle 3 Formen erzeugten aus ihren Conidien nur wieder die Mutterform. Nie konnte in Präparaten, aus denen das Gegentheil hervorzugehen schien, ein Zusammenhang der gleichzeitig auftretenden Formen erkannt werden.

Neben diesen Pilzformen traten auf dem Getreide *Leptosphaeria tritici* Pass, *Septoria graminis* Desm. und *Phoma secalinum* Janc. als so regelmässige Begleiter auf, dass sie Janczewski in einer früheren Abhandlung[1]) als in den Entwickelungs-

---

[1]) Polymorphisme du *Cladosporium herbarum* Lnk. (Bulletin de l'académie des scienc. d. Cracovie. 1892.)

kreis jener Pilze gehörig angesprochen hatte. Diese Pilze werden in der vorliegenden Arbeit ebenfalls genau beschrieben, obschon genauere Studien den Verfasser überzeugt haben, dass er sich in der Annahme eines Zusammenhangs derselben mit dem *Cladosporium* getäuscht hatte. Dagegen fand er, dass eine ebenso häufig vorkommende Sclerotienform und eine neue, von ihm *Sphaerella Tulasnei* benannte Perithecienform die wahren höheren Entwickelungsstadien des Pilzes darstellen. Er stützt diese Ansicht darauf, dass in Nährgelatine aus jenen Sclerotien schon nach 1 oder 2 Tagen Mycelien hervorwuchsen, die nach 3 oder 4 Tagen bald als *Hormodendron*, bald als *Cladosporium* fructificirten und aus den Ascosporen der Sphaerella Mycelien hervorwuchsen, welche nach 3 Tagen als *Cladosporium herbarum* fructificirten.

Die Ansicht des Verfassers über den Parasitismus des Pilzes, der in allen 3 Conidienformen zu Experimenten verwandt wurde, stützt sich auf Impfversuche, bei denen die Sporen bald direct, bald als junge Keimlinge in Nährgelatine auf junge Getreideblätter ausgesäet wurden. Die *Dematium*- und *Hormodendron*-Form vermochten bei solchen Versuchen nie in das Gewebe der Getreidepflanzen einzudringen. Mit *Cladosporium* wurde nur im Winter bei Pflanzen in abnormer Vegetationszeit Infectionen in der Art erhalten, dass von Gelatinetropfen aus der Pilz durch die Spaltöffnungen in das Blatt eindrang. Aber auch in solchen Fällen stand die Infection still, sobald die befallenen Pflanzen aus der feuchten Luft des Versuchsbehälters in die gewöhnliche Zimmerluft übertragen wurden.

Aderhold.

Pfeffer, W., Ueber die geotropische Sensibilität der Wurzelspitze nach den von Dr. Czapek im Leipziger botanischen Institut angestellten Untersuchungen.

(Berichte der math.-phys. Classe der Königl. Sächs. Gesellsch. der Wiss. zu Leipzig. Sitzung vom 2. Juli 1894.)

Die Versuche, durch welche Darwin nachzuweisen unternahm, dass die geotropische Sensibilität der Wurzel nur in ihrer Spitze liege, sind deshalb nicht streng beweisend, weil bei ihnen die Spitze abgeschnitten wurde und durch die Verwundung neue Thätigkeiten erweckt und Reactionsfähigkeiten verschoben werden können. Denn während das intakte Keimblatt des Hafers, welches an der Spitze hervorragend, aber auch an jeder andern Stelle heliotropisch reizbar ist, auch dann gegen Licht reagirt, wenn es nur in der Mitte beleuchtet wird, sistirt der Verlust der Spitze 1 bis 2 Tage die Reizbarkeit. Aehnliche Folgen kann also auch die Decapitation der Wurzelspitze haben.

Zur Prüfung der Sache liess Verf. Wurzelspitzen am Klinostaten in rechtwinklig umgebogene Glasröhrchen einwachsen. Die Wurzel folgte der Biegung und gelangte mit ihrer Spitze an das abgeschmolzene Ende. Vermöge des von der Spitze ausgeübten Druckes werden nun die älteren Theile aus dem Röhrchen hervorgeschoben.

Von den so gewonnenen Präparaten wurde nun ein Theil so aufgestellt, dass der oberste Spitzentheil der Wurzel vertical, die übrige Wurzel also horizontal stand. Bei dem anderen Theil war die Stellung umgekehrt. Nur bei diesen letzteren erfolgte in dem nicht vom Röhrchen umhüllten Theile geotropische Krümmung. Damit ist die Richtigkeit der Ansicht Darwin's bewiesen.

Kienitz-Gerloff.

Pax, F., Prantl's Lehrbuch der Botanik. Neunte, vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig, W. Engelmann. 8. 365 S. m. 355 Holzschnitten.

Leider ist mir die letzte, noch von Prantl selbst besorgte Auflage seines Lehrbuches nicht zu Gesicht gekommen, so dass ich über die von Pax vorgenommenen Aenderungen aus eigener Anschauung nicht berichten kann. Nach Pax eigenen Angaben in der Vorrede hat er die Darstellung der Anatomie wesentlich verändert, indem er sie der physiologischen Richtung mehr angepasst hat. In der Physiologie ist der alte Rahmen der Darstellung beibehalten worden, und es sind nur die Erscheinungen der Symbiose eingehender behandelt, die Wurzelknöllchen der Leguminosen, die Mykorhiza (im Sinne Frank's) besprochen, Verhältnisse, die in der achten Auflage noch nicht Erwähnung gefunden hatten. In der Systematik haben bedeutende Kürzungen stattgefunden, wo es sich um Aufzählung der Arten handelt. Es werden nur diejenigen erwähnt, welche Nutz-, speciell Medicinalpflanzen sind oder hervorragendes morphologisches Interesse gewähren. Auf die genauere Angabe der Vaterländer wurde grösseres Gewicht gelegt. Die Einleitung zu den Angiospermen wurde durch die Besprechung der Entwickelungsgeschichte der Anthere und des Embryosackes erweitert. Hinsichtlich der Gruppirung der Pilze hat sich der Bearbeiter im wesentlichen den Untersuchungen Brefeld's angeschlossen.

Die äussere Erscheinung des Buches ist die alte

geblieben, und das Buch wird sich voraussichtlich auch in der neuen Auflage die alten Freunde erhalten und neue erwerben.

Kienitz-Gerloff.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXVII. Paris 1893. II. semestre.

p. 50. Sur les hydrates de carbone du topinambour. Note de M. Ch. Tanret.

Neben Inulin, Inulenin und Pseudo-Inulin erhält Verf. aus Topinamboursaft durch Fällung mit Barytwasser und Alcohol, der Reihe nach immer schwächer linksdrehende, dann rechtsdrehende Niederschläge. Letztere sind Rohrzucker, erstere enthalten die neuen Kohlehydrate Helianthenin und Synanthrin. Helianthenin krystallisirt in zu Kugeln vereinigten mikroskopischen Nadeln; es ist in seinem Gewicht kalten Wasser und in schwachem Alcohol leicht löslich, die Löslichkeit nimmt aber mit der Stärke des Alcohols schnell ab. Sein Drehungsvermögen ist $\alpha_D = -23,^0 5$. Die Zusammensetzung ist $12\ (C_{12}H_{10}O_{10})\ 3\ H_2O_2$. Helianthenin wird von Bierhefe vergohren, aber unter gewöhnlichen Verhältnissen schwer.

Synanthrin ist amorph und wie Helianthenin fast geschmacklos. In Wasser und schwachem Alcohol ist es leicht, in einigen Theilen Alcohol von 80^0 und 10 Theilen Alcohol von 84^0 auch löslich. $\alpha_D = -17^0$. Säuren bilden aus Synanthrin wie aus Helianthenin Lävulose und Glycose. Synanthrin ist vergährbar und hat die Zusammensetzung $8\ (C_{12}H_{10}O_{10})\ H_2O_2$. Es hat die merkwürdige Eigenschaft, den Rohrzucker zu verhindern mit kochendem Barytwasser Saccharat zu bilden, wenigstens so lange nicht auf 1 Theil Synanthrin 1,5 Theile Zucker kommen. Auf dieses Gemisch von Synanthrin und Rohrzucker ist der sogenannte inactive Zucker der Topinambour Lävulin oder Synanthrose zurückzuführen.

Helianthenin und Synanthrin kommen auch in *Inula* und *Dahlia* vor.

Der Topinambourknollensaft enthält kurz vor der Reife im Liter etwa 160 g Kohlehydrate (Rohrzucker, Inulin, Pseudo-Inulin, Inulenin, Helianthenin, Synanthrin). Bei der Reife erscheinen höchstens 4 g Lävulose und Glycose. Mit Ausnahme der Zucker haben alle diese Körper ähnliche Zusammensetzung und Eigenschaften und sind durch die Gruppe $C_{12}H_{10}O_{10}$, die mit mindestens einem Molekül Wasser verbunden ist, charakterisirt. Alle geben mit Wasser und verdünnten Säuren Lävulose und Glycose. Jedoch sind diese Körper durch ihre physikalischen Eigenschaften, Drehungsvermögen und Löslichkeit gut unterschieden und man kann sie trennen, wenn man wechselweise verschieden starken, kalten oder kochenden Alcohol verwendet.

p. 53. Sur l'essence d'Aspic (*Lavandula spica*). Note de M. G. Bouchardat.

In dem ätherischen Oel von *Lavandula* findet Verf. hauptsächlich Linalol, Laurineen-Campher und Eucalyptol mit etwas Borneol, Terpilenol, Geraniol, Terpentin und Copahuven, also 5 Isomere von der Formel $C_{20}H_{18}O_2$.

p. 68. Sur la structure histologique des levures et leur développement. Note de M. P. A. Dangeard.

Verfasser spricht sich für die Anwesenheit eines Kernes in der Hefezelle aus. Er untersucht die Hefe nach dem Härten in absolutem Alcohol und Färben mit Hämatoxylin. Die Hefezelle zeige dann unter der Membran eine stark gefärbte, dicke, dichte, homogene Plasmaschicht, die die Vacuole umgiebt. Der Kern liegt in dieser Schicht, ist in der Ruhe kugelig, hat eine deutliche Kernmembran und einen kugeligen, neutralen, stark gefärbten Nucleolus, während das Hyaloplasma zwischen Nucleolus und Membran ungefärbt bleibt, aber oft einige Chromatinschleifen, die an der Kernmembran anliegen, zeigt. Wenn die Zelle sprosst, so wölbt sich die von einem Stielchen getragene Papille an einem von der Lage des Kerns der Mutterzelle nicht bestimmten Platze heraus. Der bis dahin unveränderte Kern der Mutterzelle begiebt sich dann erst an die Ansatzstelle des Stiels der Sprosszelle und theilt sich in zwei, meist auf directem Wege. Der Nucleolus theilt sich mit. Die Kerntheilung erfolgt in einer Ebene, die senkrecht zu der durch Mutter- und Tochterzelle gelegten Axe ist. Der eine Tochterkern, der dem Stielchen zunächst liegt, zieht sich dann dünn aus und schlüpft in die Tochterzelle und vergrössert sich dort. Während des Ueberganges hat er keine Membran. Der Kern der Mutterzelle begiebt sich dann zu einer neuen Sprosszelle. Wenn eine Zelle mehrere ungleich alte Sprossanlagen zeigt, so erhält jede nach der anderen auf die geschilderte Weise ihren Kern.

p. 70. Sur un nouveau procédé de culture du Champignon de couche. Note de MM. J. Costantin et L. Matruchot.

Bei dem üblichen rohen Verfahren der Champignonzucht leidet man schwer unter verschiedenen Krankheiten der Pilze, die unter dem Namen vert-de-gris, chanci, plâtre bekannt sind; eine neue Krankheitsform (blanc goutteux), die von einem Bacterium verursacht wird, lernten die Verfasser neuerdings kennen. Den Verfassern gelang es nun

auf sterilisirten Substraten aus Champignonsporen reines Mycel zu ziehen und sie rathen dieses an Stelle des natürlich vorkommenden zur Aussaat in den Champignonkulturen zu verwenden. Damit würde die Einschleppung von Krankheitserregern durch das Aussaatmaterial verhindert, ausserdem hätte man dieses reine Aussaatmaterial immer zur Verfügung, während das natürlich vorkommende nur im Spätherbst und Winter zu haben ist und man kann so auch eine als gut bekannte Varietät des Champignons aussäen, während man in dieser Beziehung bisher dem Zufall preisgegeben war.

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachricht.

S. Nawaschin, bisher Privatdocent der Botanik in St. Petersburg, ist zum Professor der Botanik und Director des Botan. Gartens an der Universität Kiew ernannt worden.

Inhaltsangaben.

Hedwigia. Bd. XXXIII. Heft 4. Victor Schiffner, Revision der Gattungen *Bryopteris*, *Thysananthus*, *Ptychanthus* und *Phragmicoma* im Herbarium des Berliner Museums (Schluss). — Fr. Schmitz, Neue japanische Florideen von Okamura (1 Taf.). — Rich. Spruce. — P. Sydow, *Puccinia Winteriana* P. Magn. — J. Bresadola, Fungi aliquot saxonici novi vel critici a cl. W. Krieger lecti. — C. Wehmer, Eine neue Sclerotien bildende Penicillium-Species (*P. italicum* m.). — Richard Maul, Ueber Sclerotinienbildung in *Alnus*-Früchten (1 Taf.). — P. Hennings, Neue und interessante Pilze aus dem Königl. Botanischen Museum in Berlin. II. — G. Lindau, Ueber Bau und systematische Stellung von *Ditiola radicata* (Alb. und Schweinitz) Fr. — **Heft 5.** W. Krüger, Kurze Charakteristik einiger niederer Organismen im Saftflusse der Laubbäume. — F. Heydrich, Beiträge zur Kenntniss der Algenflora von Ostasien, besonders der Insel Formosa, Molukken- und Liu-Kiu-Inseln (Anhang). (1 Taf.)

Revue de Viticulture publiée sous la direction de P. Viala et L. Ravaz. **1. Année. 1894. Tome 1. Nr. 1.** F. Gos, La maladie de Californie (avec fig.). — **Nr. 2.** U. Gayon, Sur l'altération des vins dits mildiousés (avec fig.). — G. Foex, Les Terrains punais des vignobles des Côtes du Rhône. — **Nr. 3.** A. Millardet, Sur les resultats généraux de l'hybridation de la vigne. — P. Viala, De l'action de certaines substances toxiques sur la vigne. — V. Ganzin, Les hybrides à production directe: 1. La Clairette dorée Gauzin. — **Nr. 4.** V. Munson, Les Vignes américaines en Amérique. — A. Millardet, Id. (suite). — B. Chauzit, La Submersion des vignes. — **Nr. 5.** F. Dugast, Contribution à l'étude de la vigne. — A. Millardet, Id. (Suite). — P. Viala, Id. (Suite.) — **Nr. 6.** G. Foex et P. Viala, Une maladie des sarments. — La Gélivure de la vigne. — **Nr. 7.** G. Foex et P. Viala, Id. (Suite). — **Nr. 9.** L. Ravaz et G. Gouirand, Recherches sur l'affinité des vignes greffées. — M. Mazade, Étude sur les *Rupestris*. — **Nr. 10.** Ch. Blarez, Les Vins mannités. — M. Mazade, Id. — F. Gos, Les cultures méridionales en Californie. — L. Ravaz, Greffage des *Rupestris* et de leurs hybrides. — B. Chauzit, Emploi du plâtre dans la fumure des vignes. — Ch. Marignan, Le Jacquez dans les sols qui lui conviennent. — **Nr. 12.** L. Ravaz et G. Gouirand, Recherches sur l'affinités des vignes greffées. — **Nr. 13.** A. Gautier, La Maladie des vins cassés. — B. Chauzit, Le sulfate de fer en viticulture. — **Nr. 14.** J. Dugast, La température des fermentations en Algérie. — **Nr. 15.** B. Chauzit, L'irrigation des vignes et les gelées printanières. — **Nr. 17.** F. Houdaille et L. Semichon, Le calcaire et la chlorose. — **Nr. 18.** J. Dufour, Taille des vignes gelées. — **Nr. 20.** J. Perraud, Action du sulfure de carbone sur les ferments. — **Nr. 21.** F. Houdaille, Le calcaire et la chlorose. — J. Perraud, Id. (fin). — **Nr. 25.** G. Gouirand, Traitement de la chlorose. — **Nr. 26.** P. Viala, La Brûlure de la vigne. — A. Giard, Parasitisme du *Botrytis cinerea*. — C. Sauvageau, Culture pratique du champignon du Ver blanc. — **Nr. 28.** E. Schribaux, Germination des graines de vignes. — L. Trouchaud-Verdier et B. Chauzit, Irrigation estivale des vignes. — **Tome II. Nr. 29.** Prillieux et Delacroix, La Gommose bacillaire des vignes françaises. — C. Sauvageau et J. Perraud, La maladie pectique de la vigne. — **Nr. 30.** L. Mangin, La végétation de la vigne et les pulvérisations aux sels de cuivre. — P. Viala, Maladies de la vigne, Gommoses et Gélivure. — G. Chauveaud, Germination des graines de vignes. — Schribaux, Id. — **Nr. 31.** G. Foex et P. Viala, Maladies de la vigne dans le Var. — F. Houdaille et L. Semichon, Mesure de la vitesse d'attaque spécifique des calcaires (avec fig.). — **Nr. 32.** G. Deperrière, Ecussonnage de la vigne en vert. — J. Dugast, Dosage de la mannite dans les vins. — **Nr. 33.** F. Houdaille et L. Sémichon, Mesure de la vitesse d'attaque spécifique des calcaires (suite, avec fig.). — C. Sauvageau et J. Perraud, A propos de la maladie pectique de la vigne. — **Nr. 34.** L. Ravaz et G. Gouirand, Recherches sur l'affinité des vignes greffées (suite). — Valery Mayet, Les rongeurs de boutures et de greffes: *Cebrio Fabricii*, *Asida Grisea* etc. (fin). — C. Sauvageau, La pourriture noble dans la vinification. — **Nr. 35.** E. Kayser, Les levures sélectionnées dans la vinification. — F. Debray, Nouvelles observations sur la brunissure. — C. Sauvageau, La pourriture noble dans la vinification (suite). — **Nr. 36.** L. Ravaz et G. Gouirand, Recherches sur l'affinité des vignes greffées (suite). — F. Houdaille et L. Sémichon, Mesure de la vitesse d'attaque spécifique des calcaires (suite, avec fig.). — C. Sauvageau, La pourriture noble dans la vinification (fin). — **Nr. 37.** P. Viala et L. Ravaz, Sur le Rot blanc de la vigne. — F. Houdaille et L. Sémichon, Id. (suite). — F. Debray, Essai de destruction des altises au moyen de champignons parasites d'insectes. — **Nr. 38.** F. Debray, Nouvelles observations sur la Brunissure (suite, avec fig.). — Ch. Ordonneau, Les acides des raisins verts. — **Nr. 39.** M. Guillon, Monographie des cépages orientaux. — A. Barbier, L'Altise de la Vigne (fig.). — **Nr. 40.** M. Guillon, Id. (suite). — **Nr. 41.** M. Guillon, Id. (suite). — N. Berlese, *Saccharomyces* et *Dematium*. — F. Houdaille et L. Sémichon, Mesure de la vitesse d'attaque spécifique des diverses variétés de calcaire (suite, avec fig.). — **Nr. 42.** J. Nanot, Bouturage de la vigne par oeil. —

F. Houdaille et L. Sémichon, Etude de l'état physique du calcaire contenu dans divers sols (suite, avec fig.). — M. Guillon, Monographie des Cépages orientaux (suite, avec fig.). — **Nr. 43.** F. Houdaille et L. Sémichon, Chlorose et calcaire (fin). — A. Barbier, L'Altise de la Vigne (fin, avec fig.).

Neue Litteratur.

Becker, Th., Revision der Gattung *Chilosia* Meigen. (Aus: Nova Acta d. kais. Leop.-Carol. deutschen Akad. d. Naturforscher.) Leipzig, Wilh. Engelmann. gr. 4. 327 S. m. 13 Taf.

Behrens, J., Der Ursprung des Trimethylamins im Hopfen und die Selbsterhitzung desselben. Karlsruhe, O. Nemnich. 1894

Bericht, 2., Ueber die Verhältnisse und Wirksamkeit d. landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Rostock. Erstattet von dem Curatorium. Mit einer Zusammenstellung der wissenschaftlichen Arbeiten der Versuchsstation von R. Heinrich. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 383 S. m. 1 farb. Bodenkarte u. 4 Holzschn.

—— über die Verhandlungen der XIII. allgemeinen Versammlung deutscher Pomologen und Obstzüchter und des deutschen Pomologen-Vereins in Breslau vom 28. bis 30. Septbr. 1893. Erstattet von F. Späth. Stuttgart, Eugen Ulmer. gr. 8. 462 S.

Borge, O., Chlorophyllophyceer från norska Finmarken (1 Tafla). Bihang till k. svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 17. Afd. III. Nr. 4. Stockholm 1892.

—— Ueber die Rhizoidenbildung bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen (2 Taf.). Upsala 1894. Upsala Nya Tidnings Aktiebolags Tr. 8. 61 S.

Buser, R., Zur Kenntniss der schweizerischen Alchemillen. (Aus: Berichte der schweiz. botan. Gesellsch.) Bern, K. H. Wyss. gr. 8. 40 S.

Chronique agricole du Canton de Vaud. 7. année. 10. November 1894. H. Badoux, Balais de sorcières et chancres du sapin blanc. — Sur l'acide sulfureux dans les vins.

Crombie, James M., A Monograph of Lichens found in Britain; being a descriptive catalogue of the Species in the Herbarium of the British Museum. Part I. 8. 519 p. 74 woodcuts. 1894.

Halácsy, E. v., Botanische Ergebnisse einer im Auftrage der hohen kaiserl. Akademie der Wissenschaften unternommenen Forschungsreise in Griechenland. II. Inhalt: Beitrag zur Flora von Aetolien und Acarnanien. Imp.-4. 14 S. m. 2 lith. Taf. (Aus: Densksch. d. k. Akad. d. Wiss.) Leipzig, E. Freytag.

Henning, Ernst, Några ord om olika predisposition för rost å säd. (Aftryck ur Landbouks-Akademiens Handlingar och Tidskrift för år 1894.)

Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der von den forstlichen Versuchsanstalten des Königreichs Preussen, des Herzogth. Braunschweig, der Reichslande und dem Landesdirectorium d. Prov. Hannover eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. Hrsg. von A. Müttrich. 19. Jahrg. Das J. 1893. Berlin, Julius Springer. gr. 8. 119 S.

Jungclaussen, H., 200—500 Mk. Reinertrag jährlich vom Morgen Land durch Rhabarbercultur. Frankfurt a. O., Trowitzsch & Sohn. gr. 8. 27 S.

Kixston, L., On the fossil Flora of the South Wales Coal-field and the relationship of its strata to the Somerset and Bristol Coal-field. (Transact. Roy. Soc. of Edinburg. Vol. 37. pt. I. 1894.)

Mayerhofer, F., Praktische Anleitung zum Anbau der neuen Futterpflanze, *Lathyrus silvestris* Wagneri. 20. Aufl. München, Jos. Ant. Finsterlin. gr. 8. 23 S. m. Abb. u. 1 Farbendr.

Migula, W., Ueber den Zellinhalt von *Bacillus oxalaticus* Zopf. (Arbeiten des bacteriologischen Instituts d. Grossherzogl. Hochschule zu Karlsruhe.) Karlsruhe, O. Nemnich. 1894. 1 Taf.

Möbius, M., Australische Süsswasseralgen. (Abhand. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. 1894.)

Montemartini, Luigi, Contributo alla Ficologia insubrica. (Estratto dagli Atti del R. Istituto Botanico dell' Università di Pavia.)

Moritz, J. v., und C. Ritter, Die Desinfection von Setzreben vermittelst Schwefelkohlenstoff zum Zwecke d. Verhütung einer Verschleppung der Reblaus (Phylloxera vastatrix Pl.). Berlin, Jul. Springer. gr. 8. 47 S. m. 2 Fig.

Pasquale, Baccarini, Il Mal Nero della Vite (*Bacillus vitivorus*). (Staz. sperimentali agrarie italiane. Vol. 25. p. 444. 1893.)

Schleichert, F., Anleitungen zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten. Ein Hülfsbuch für den Lehrer beim botanischen Schulunterricht. Unter Zugrundelegung von Detmer's »Pflanzenphysiologischem Praktikum«. 2. verm. Aufl. Langensalza, Beyer & Söhne. 1894. 8. 167 S. mit 54 Textabb.

Schröter, C., Neue Pflanzenreste aus der Pfahlbaute Robenhausen. (Aus: Berichte d. schweiz. botan. Gesellsch.) Bern, K. H. Wyss. gr. 8. 10 S. m. 1 Abbild.

Schwaighofer, A., Tabellen zur Bestimmung einheimischer Samenpflanzen. Für Anfänger, insbesondere für den Gebrauch beim Unterrichte zusammengestellt. 5. Aufl. Wien, A. Pichler's Wittwe & Sohn. gr. 8. 124 S.

Schwindt, H., Beiträge zur Erklärung auffälliger Witterungserscheinungen üb. grossen Gebieten. Görlitz, H. Tzschaschel. hoch 4. 5 S. m. 1 Taf.

Seward, A. C., Catalogue of the Mesozoic Plants in the Department of Geology, British Museum (Natural History). The Wealden Flora. Part I. Thallophyta-Pteridophyta. 8. 38 und 179 p. 11 pl. 1894.

Strasburger, E., F. Noll, H. Schenck, A. F. W. Schimper, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 6 und 558 S. m. 577 z. Theil farb. Abbildgn.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

52. Jahrgang. Nr. 24. 16. December 1894.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Einige Bemerkungen zu Farmer's Untersuchungen über Zell- und Kerntheilung.

Von

E. Zacharias.

Farmer[1]) fand in den sich theilenden Sporen von *Pellia epiphylla* ein für das Studium des Verhaltens der Centrosphären geeignetes Material. Von Interesse ist namentlich die Beobachtung, dass die Kernmembran, während der Kern in das Spindelstadium übergeht, vollkommen erhalten bleibt. Während der Kern sich vergrössert und Spindelgestalt annimmt, wird die Membran »pari passu« viel dünner ausser in der Mitte der Spindel in der Umgebung der Kernplatte. Die Strahlungen im Cytoplasma vermehren sich und »extend over the attenuated nuclear wall«. Ein hinsichtlich des Verhaltens der Kernmembran ähnlicher Fall ist von Strasburger[2]) für Sporenmutterzellen von *Equisetum* beschrieben worden. Bei *Pellia* werden nach Farmer während des Verschwindens der Kernmembran die Spindelfasern gebildet. Hinsichtlich ihrer Herkunft vermuthet F. das Bestehen naher Beziehungen zwischen der »Spindle and the nuclear wall, over which the radiations have been extending«.

In Betreff der Entstehung der Spindelfasern gehen bekanntlich die Ansichten der Autoren weit auseinander. Vielfach sind persönliche Vermuthungen und festgestellte Thatsachen nicht mit gehöriger Schärfe aus einander gehalten worden. So hat Strasburger[1]) neuerdings abermals behauptet: »Die Substanz, welche die Spindel bildet, dringt von den beiden Kernpolen gegen die Kernmitte in Gestalt von Fasern vor«, ohne den Versuch zu machen, die gegen seine Schlussfolgerungen erhobenen Einwände gebührend zu widerlegen. Und doch kommt der in dem citirten Satze enthaltenen Behauptung lediglich der Werth einer persönlichen Vermuthung zu[2]). Es mag hier den Ausführungen Strasburger's gegenüber nur darauf hingewiesen werden, dass aus der Beobachtung des Auftretens von Strahlensystemen (in der Umgebung der Centrosomen) welche zum Theil im Cytoplasma, zum Theil im Kern liegen hinsichtlich der Herkunft der Substanz, welche im Kern strahlige Structur zeigt, nichts gefolgert werden kann.

Die mikrochemischen Befunde sprechen bisher nicht für die Annahme einer Einwanderung von Cytoplasma als solchem in den sich theilenden Kern, wie ich das wiederholt eingehend erörtert habe[3]). Nach Strasburger's neuester Ansicht gelangt nicht,

[1]) On the occurrence of centrospheres in *Pellia epiphylla*. Ann. of Bot. Vol. 8. June 1894.

[2]) Zellbildung und Zelltheilung. 1880. S. 155.

[1]) Zu dem jetzigen Stande der Kern- und Zelltheilungsfragen. Anatom. Anzeiger. VIII. Jahrg. 1893. S. 183.

[2]) Dasselbe gilt von den Ausführungen Strasburger's über das Verhalten der Nucleolen, während der Kern- und Zelltheilung. l. c. S. 188. Vergl. E. Zacharias, Ueber Strasburger's Schrift »Kern- und Zelltheilung im Pflanzenreich«. Jena 1888. Bot. Ztg. 1888. S. 457, und Zimmermann, Sammelreferate. Bot. Centralblatt. Beihefte 1893. S. 349.

[3]) Beitrag zur Kenntniss des Zellkerns und der Sexualzellen. Bot. Ztg. 1887. S. 345, und Ueber Strasburger's Schrift etc. l. c. S. 443.

wie er es früher annahm, Cytoplasma als solches, sondern nur ein bestimmter, als »Kinoplasma« bezeichneter Theil des Cytoplasma (aus diesem Stoff bestehen nach Str. unter anderem auch die Strahlungen im Cytoplasma) in den Kern hinein, um die Spindelfasern zu bilden[1]). Das Kinoplasma soll sich nach Strasburger[2]) mikrochemisch ebenso verhalten, wie das übrige Hyaloplasma, nur vor letzterem durch schärferes Hervortreten bei der Behandlung mit concentrirter Salzsäure ausgezeichnet sein. Dass die Substanz der Spindelfasern sich durch andere Reactionen weit schärfer vom Cytoplasma unterscheiden lässt, habe ich für bestimmte Fälle gezeigt und auch Strasburger gegenüber hervorgehoben[3]). Ob die von mir mitgetheilten Reactionen der Spindelfasersubstanz auch der Substanz der Cytoplasmastrahlungen zukommen, hätte Strasburger untersuchen müssen, um Anhaltspunkte für die Lösung der Frage nach der etwaigen Identität beider Substanzen zu gewinnen. Sollten weitere Untersuchungen den Nachweis dieser Identität erbringen, so würde daraus immer noch nicht folgen, dass die Spindelfasern von den Polen aus in den Kern hineinwachsen[4]). Es ist sehr wohl möglich, dass die Substanz für die Bildung dieser Fasern, insoweit sie nicht schon im ruhenden Kern vorhanden ist, allseitig vom Kern aufgenommen wird, während er sich in den Anfangsstadien der Theilung vergrössert.

In den späteren Stadien der Kern- und Zelltheilung von *Pellia* bis zur Bildung der Tochterkerne erscheint der stark vergrösserte Mutterkern in den Abbildungen Farmer's scharf gegen das umgebende Zellplasma abgegrenzt. Auf Grund dieser Abbildungen kann man vermuthen, dass bei *Pellia* ebenso wie bei den von mir[5]) früher untersuchten

[1]) Anatom. Anzeiger. l. c. S. 186.

[2]) Strasburger, Schwärmsporen, Gameten, pflanzliche Spermatozoiden und das Wesen der Befruchtung. Histologische Beiträge. Heft IV. 1892.

[3]) Ueber Strasburger's Schrift etc. l. c.

[4]) Vergl. hierzu Flemming, Ueber Zelltheilung (Verhandl. der Anatom. Gesellsch. 1891. S. 134; Zelle Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Herausgeg. von Merkel und Bonnet. 1. Bd. 1891. S. 75), Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. II. Thl. (Archiv f. mikr. Anatomie. Bd. XXXVII. S. 729.) Hertwig, Die Zelle und die Gewebe. S. 163. Van der Stricht, De l'origine de la figure achromatique de l'ovule en mitose chez le Thysanozoon Brocchi. (Verhandl. d. anat. Gesellschaft. 1894.)

[5]) Ueber Kern- und Zelltheilung. Bot. Ztg. 1888.

Pflanzen, die Tochterkerne sich gegen einen Mutterkernrest abgrenzen. Dass letzterer in das Zellprotoplasma der Tochterzelle übergehen kann, ist bei Pflanzen für bestimmte Fälle nachgewiesen, für andere wahrscheinlich gemacht worden. Dieser Uebergang von Substanz aus dem in Theilung begriffenen Kern in das Protoplasma der Tochterzellen scheint ein im Thierreich verbreiteter Vorgang zu sein. Kerntheilungsvorgänge, welche den von mir bei *Chara* beobachteten entsprechen, sind neuerdings von Henking[1]) bei der Bildung von Richtungskörpern im Insectenei beobachtet worden. So entsteht z. B. bei der Bildung des ersten Richtungskörpers im Ei von Pieris brassicae, nachdem die den zukünftigen Tochterkernen angehörigen Chromosomen auseinander gerückt sind, eine Ausbauchung des mittleren Theiles des Mutterkernraumes. Dieser wird dann jederseits durch eindringendes Protoplasma von den Tochterkernen abgetrennt, und stellt nun das »Thelyid« Henkings dar. Dasselbe entspricht meinem »Mutterkernrest« und wird dem Zellplasma einverleibt. Auf entsprechende frühere Beobachtungen von Flemming, Carnoy u. a. macht Henking aufmerksam. Doch scheint das nachträgliche Wachsthum, die Aufbauchung des Mutterkernrestes nach Anlage der Tochterkerne, welche bei Pflanzen eine sehr häufige Erscheinung ist, im Thierreich wenig verbreitet zu sein. In Fällen, welche von Flemming[2]), Carnoy[3]) und andern beschrieben worden sind, findet im Gegentheil eine Einschnürung des Mutterkernrestes statt.

Wie Kostanecki[1]) für verschiedene thierische Gewebe angiebt, sollen nach vollständiger Durchschnürung des Mutterkern-

[1]) Untersuchungen über die ersten Entwickelungsvorgänge in den Eiern der Insecten.
I. Das Ei von Pieris brassicae nebst Bemerkungen über Samen- und Samenbildung.
III. Specielles und Allgemeines.
Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. XLIX. 3. Heft. 1890. und Bd. LIV. 1. u. 2. Heft. 1892.

[2]) Neue Beiträge. l. c.

[3]) La Cytodiérèse chez les Arthropodes. (La Cellule. T. I. 1885.)

[4]) Ueber Centralspindelkörperchen bei karyokinetischer Zelltheilung; und: Ueber die Schicksale der Centralspindel bei karyokinetischer Zelltheilung (Anat. Hefte, hrsg. von Merkel und Bonnet. Heft II und V. 1892). Aehnliche Vorstellungen, wie diejenigen von Kostanecki, sind von Strasburger (Anatom. Anzeiger. l. c. S. 187) für Pflanzen entwickelt worden. Es handelt sich hier lediglich um Vermuthungen, was jedoch in der Darstellung Strasburger's nicht mit genügender Klarheit hervortritt.

restes dessen beide Hälften in die Tochterkerne aufgenommen werden. Zureichende Beweise für die Richtigkeit dieser Anschauung vermag ich in den von Kostanecki mitgetheilten Beobachtungen jedoch nicht zu finden. Jedenfalls zeigen die Angaben von Carnoy und Flemming[1]), dass bei Thieren in vielen Fällen nach vollständiger Durchschnürung des Mutterkernrestes (Complex der Verbindungsfäden mit der zwischen diesen vorhandenen Substanz) dessen Hälften in das Zellprotoplasma übergehen. Durchschnürung des Kernes ohne Ausgliederung eines Mutterkernrestes, wie solches von Pfitzner[2]), Schewiakoff[3]) und Brauer[4]) für niedere Thiere beobachtet worden ist, kommt bei mitotischer Theilung der Kerne von Phanerogamen, Gefässkryptogamen und Moosen, insoweit mir die einschlägige Litteratur bekannt ist, in genauer untersuchten Fällen nicht vor. Inwieweit bei Thallophyten zur Beobachtung gelangte Theilungsvorgänge etwa hierher gehören, soll hier nicht erörtert werden.

Bemerkenswerth sind die Angaben über Zelltheilung, welche sich in Farmer's Arbeit über *Pallavicinia*[5]) vorfinden. Der Kern der Sporenmutterzellen dieses Lebermooses[6]) wird ringsum von etwas dichterem Plasma umgeben, »which probably represents an archoplasm«. Dieses Protoplasma bildet bei der Theilung der Sporenmutterzellen einen vierarmigen Stern, eine »vierpolige Spindel«. Später erkennt man im Kern »Chromosomen«, welche sich dann zweimal theilen. Von den auf diese Weise entstandenen 16 Chromosomen wandern je 4 einem der 4 Spindelpole zu. Nun entstehen die Tochterkerne. »The archoplasm, which forms the spindle, breaks asunder, and each arm contracts up along with the young nuclei, thus forming a sort of sheath around them, like that which surrounded the original mother nucleus«. Mittlerweile vollzieht sich auch die Theilung der Mutterzellen in vier Sporenzellen.

Aehnliche Zelltheilungsvorgänge beobachtete Farmer bei *Aneura multifida*. Hier entsteht eine vierpolige Spindel, bevor irgend welche Veränderungen im Kern sichtbar werden. An den Polen treten besondere Plasmaansammlungen auf, Centrosphaeren. Centrosomen wurden nicht beobachtet. Wenn die Chromosomen »abgegrenzt und individualisirt« worden sind, gehen aus der vierpoligen Spindel zwei von einander unabhängige Spindeln hervor. In jeder Spindel erfolgt nun des Weitern die Kerntheilung in der üblichen Weise.

Mehrpolige Kerntheilungsfiguren, welche den von Farmer bei *Pallavicinia* beobachteten an die Seite zu stellen sind, hat Strasburger für den protoplasmatischen Wandbeleg des Embryosackes von *Leucojum aestivum* beschrieben[1]). Auch hier konnte eine besondere Plasmaansammlung rings um den Kern beobachtet werden, aus welcher dann eine extranucleäre mehrpolige Spindel entstand.

Besondere, vom übrigen Zellplasma durch abweichendes Aussehen unterschiedene Plasmamassen sind mehrfach als Umhüllungen pflanzlicher und thierischer, in Theilung begriffener Zellkerne beobachtet worden[2]). Inwieweit hier den von Farmer und Strasburger beschriebenen verwandte Erscheinungen vorliegen, bleibt zu untersuchen.

---

[1]) Neue Beiträge l. c. S. 690. Siehe namentlich die Abbildungen. Vergl. auch M. Heidenhain, Neue Untersuchungen über die Centralkörper. S. A. S. 528. 1894.

[2]) Zur Kenntniss der Kerntheilung bei den Protozoen. Morphol. Jahrb. Bd. XI.

[3]) Ueber die karyokinetische Kerntheilung der *Euglypha alveolata*. Morphol. Jahrb. Bd. XIII. 1888.

[4]) Encystirung von *Actinosphaerium Eichhorni*. Zeitschrift für wissensch. Zoolog. 58. Bd. 2. Heft. 1894.

[5]) Studies in Hepaticae: On *Pallavicinia decipiens* Mitten. Annals of Botany. Vol. VIII. Nr. XXIX. March 1894.

[6]) Die Kerne des Sporogons bilden im Uebrigen stets 8 Chromosomen, die Vierzahl hingegen kommt allen Kernen des »Gametophyte« zu. Diese Beobachtung zeigt, dass die Vermuthung Overton's über den Ort der Reduction bei Moosen zutreffend war. (Overton, Ueber die Reduction der Chromosomen in den Kernen der Pflanzen. Vierteljahrsschrift der naturf. Gesellsch. in Zürich. XXXVIII. Jahrg. 1893. Vergl. hierzu auch Strasburger, The periodic reduction of Chromosomes in living organisms. Annals of Bot. Vol. VIII. Septbr. 1894.)

[1]) Histol. Beiträge. Heft 1. p. 102. Taf. III. Anatom. Anzeiger l. c. S. 180. Hinsichtlich der Verwerthung der in Rede stehenden Beobachtungen für die Frage nach der Herkunft der Spindelfasern vergl. E. Zacharias, Ueber Strasburger's Schrift »Kern- und Zelltheilung im Pflanzenreich«. Bot. Ztg. 1888. S. 439.

[2]) Einige Litteraturangaben finden sich bei E. Zacharias, Ueber Kern- und Zelltheilung. Bot. Ztg. 1888. S. 34. Anm. 1.

Edward L. Rand and **John H. Redfield**, Flora of Mount Desert Island. A preliminary catalogue of the Plants growing of Mount Desert and the adjacent Islands. With a geological Introduction by Will. M. Davis, and a new map of Mount Desert Island. Cambridge (Massachusetts), John Wilson and Son. 1894. 8⁰. 286 Seiten.

Local- oder Provinzialfloren mit Diagnosen, wie sie in Deutschland in so grosser Anzahl erschienen sind, kennt man in den Vereinigten Staaten fast gar nicht. Die dortigen Localfloren sind lediglich Pflanzen- und Standorts-Cataloge. Dies ist für den wandernden und sammelnden Botaniker sehr unbequem, da er ausser der Localflora (wo eine solche existirt!) noch ein Werk mit Diagnosen (gewöhnlich den allverbreiteten Asa Gray) mit sich führen muss. Auch das hier vorliegende Buch ist nur eine Aufzählung der Arten und Standorte, aber es behandelt ein höchst interessantes Gebiet und dieses Gebiet in sorgfältiger und kritischer Weise. Es zählt überdies ausser den Gefässpflanzen auch die Moose, Characeen, Algen und Flechten auf, so dass also nur die Pilze ausgeschlossen sind.

Mount Desert, das indianische Pemetic, an der Küste von Maine, nordöstlich von Boston gelegen, ist (im weiteren Sinne) eine Inselgruppe von etwa 260 qkm Inhalt. Sie ist reich an landschaftlichen Schönheiten und wird im Sommer sehr viel als Sommerfrische und Seebad besucht. Die Hauptinsel, das eigentliche Mount Desert, zeigt zahlreiche, schmale, von N nach S gerichtete Thäler, deren tiefste Niveaus von Seen eingenommen sind; der Typus einer alten Gletscherlandschaft ist unverkennbar. Das Massiv besteht aus Granit nebst einigen älteren Schichten und einer jüngeren basaltischen Säulen-Formation. Zur Eiszeit war offenbar die ganze Inselgruppe von Gletschern überdeckt.

Die planmässige botanische Durchforschung begann 1880. Ein Central-Herbarium der Inselflora wurde in Cambridge (Massachusetts), dem geistigen Mittelpunkte der New-England-Staaten, angelegt und jede auf eine Pflanze der Insel bezügliche Angabe kritisch geprüft; zahlreiche Specialisten verglichen und bestimmten die Pflanzen schwieriger Familien; ausserdem wurde sehr grosse Sorgfalt auf die Feststellung der Ortsbezeichnungen verwendet, welche auf der dem Buche beigegebenen Karte im Maassstabe von 1 : 40000 niedergelegt wurden.

Unter den Pflanzen spielt das arktische Element eine grosse Rolle, und seine Vertreter erscheinen in allen Höhen. Sehr arm ist die Anzahl der eingeschleppten Unkräuter; ferner konnten zahlreiche Bewohner der benachbarten Festlandsküste die trennenden Meeresarme nicht überschreiten, und doch enthält die Flora viele interessante Pflanzen, ja sogar einige den Inseln eigenthümliche Formen (z. B. unter den Gefässpflanzen: *Rubus villosus* Aiton var. *Randii Bailey*, *Solidago virgaurea* L. var. *Randii*, *monticola*, *Redfieldii* Porter, *Solidago canadensis* L. var. *glabrata* Porter, *Lysimachia stricta* Aiton var. *ovata* Redfield, *Glyceria laxa* Scribner).

Ganz besonders angenehm berührt aber noch bei dieser Flora, dass die Verfasser nicht den bacchantischen Tanz um Nomenclatur-Principien mitmachen, welcher jetzt in Nordamerika — Kuntzeschen Anregungen folgend — um den sog. Rochester Code (1892) und Madison-Code (1893) aufgeführt wird. Diese besonderen amerikanischen Regeln wurden erlassen, wie mir ein Hauptvertreter derselben im August d. J. sagte, »because international legislation proceeds so very slowly«! — Die Verfasser widmen ihnen 8 Seiten der Vorrede, besprechen sie sachlich und urtheilen über sie p. 34:

»As it stands, the Rochester and Madison Code seems the work of botanists whose vision is bounded by the book-shelves of the library and by the herbarium walls rather than of botanists possessing that added knowledge and grasp of affairs that is so indispensable to a correct solution of difficulties in such a practical matter as that of botanical nomenclature.«

Die Verfasser schliessen sich in der Nomenclatur vielmehr ganz überwiegend an die 6. Auflage von Asa Gray's Manual an.

Möchte die Anschaffung des guten Buches für die europäischen Bibliotheken nicht übersehen werden! Fr. Buchenau.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXVII. Paris 1893. II. semestre.

(Fortsetzung.)

p. 122. Influence de l'acidité des moûts sur la composition des flegmes. Note de M. L. Lindet.

Verfasser hat früher schon der Ansicht Ausdruck gegeben, dass die im Fabrikspiritus vorkommenden höheren Alcohole das Product von der Hefe beigemengten fremden Organismen sind.

Er untersucht nun, ob sich mehr höhere Alcohole finden, wenn die Maische mit Schwefelsäure oder Flusssäure versetzt wird oder wenn die Milchsäuregährung in derselben hervorgerufen wird. Im letzteren Falle nimmt der Säuregehalt der Maische mehr und mehr zu.

	Höhere Alcohole unlöslich in Wasser per Liter Alcohol von 100°.	Amylalcohol per Liter Alcohol von 100°.
Getreidemaische mit Schwefelsäure	6,41 cc	
Dieselbe ohne Schwefelsäure mit Milchsäuregährung	4,52 »	
Kartoffelmaische mit Flusssäure	2,05 »	1,43 cc
Ohne solche mit Milchsäuregährung	1,65 »	1,30 »

Verfasser glaubt, dass dieses Resultat sich mit seiner Anschauung vereinbaren lässt, wenn man annimmt, dass die Organismen, welche die höheren Alcohole produciren, wie der *Bacille amylozyme* von Perdrix und der *Bacillus orthobutylicus* von Grimbert, durch die Säuregrade, wie sie die zugesetzten Mineralsäuren überhaupt oder die durch Gährung gebildete Milchsäure im Anfang der Alcoholgährung der Maische repräsentiren, nicht geschädigt werden, dass sie aber in ihrer Thätigkeit durch die höheren Milchsäuregrade, die gegen Schluss der Gährung vorhanden sind, gehemmt werden.

Weiter findet er dagegen, dass die Maischen mit Flusssäure weniger Basen, Säuren und Aether enthielten als die mit Milchsäure. Erstere sind deshalb letzteren vorzuziehen, denn sie sind zwar reicher an höheren Alcoholen, aber diese sind leichter abzutrennen wie die eben genannten Körper.

Per Liter Alcohol von 100°	Maische mit Flusssäure	Maische mit Milchsäuregährung
	g	g
Basen	0,107	0,127
Säure (als Essigsäure)	0,780	1,370
Aether (als Essigäther)	0,430	1,470

p. 125. Assimilabilité plus grande de l'azote nitrique des nitrates formées. Note de M. P. Pichard.

Der Verfasser vertritt die Ansicht, dass der Stickstoff frisch gebildeter Salpetersäure oder solcher, die ihre Base eben gegen eine neue, besonders Kali vertauscht hat, viel leichter assimilirbar ist. Die betreffenden Versuche bezogen sich auf Tabak, Zuckerrüben, Sorghum, Rüben und Getreide. Die Landwirthe wissen auch, dass Nitratdüngungen hauptsächlich beim Beginn der Vegetation helfen, wenn die meteorologischen Bedingungen der Nitrification noch nicht günstig sind. Salpetersaures Natron verdient vor dem Kaliumsalz hauptsächlich deshalb den Vorzug, weil es sich im Boden mit Kalksalzen umsetzt; auch soll man immer kleine Dosen Natronsalpeter geben, nicht um das Auswaschen zu verhüten, sondern um den Pflanzen immer frisch umgesetztes Kaliumsalz zu bieten. Verfasser erachtet es daher für wichtiger, den Boden so zu bearbeiten, dass er gut nitrificirt, als grosse Mengen Nitratdünger zu geben.

p. 127. Sur la composition de la miellée du Tilleul. Note de M. Maquenne.

Der Verfasser sammelte von 100 kg Lindenblättern in dem honigthaureichen Sommer 1893 1 kg Honigthau durch kurzes Waschen der Blätter in Wasser. Aus dem durch Einengen erhaltenen braunen Syrup, der sehr süss und hinterher etwas bitter schmeckte, schied sich nach Reinigung mit Alcohol ein Zucker in mikroskopischen Krystallen aus, der aber nicht, wie Boussingault bei seiner Untersuchung des Lindenhonigthaues fand, Rohrzucker ist. Denn der Zucker des Honigthaues giebt beim Invertiren kein linksdrehendes Product, in dem Honigthau lösen sich ausserdem Rohrzuckerkrystalle auf und verursachen darin keine Krystallisation. Verfasser fand vielmehr, dass die aus dem Honigthau isolirten und durch Umkrystallisiren gereinigten Krystalle aus Melezitose bestehen, die in der persischen Manna vorkommt und von Berthelot in der Lärchenmanna entdeckt wurde. Der Honigthauzucker dreht 88°,8 nach rechts und diese Drehung reducirt sich nach vollständiger Hydrolyse auf 50°. Er giebt mit essigsaurem Phenylhydrazin krystallisirendes Phenylglukosazon und gelatinöses Phenylturanosazon, welches mit dem entsprechenden aus Melezitose zu erhaltenden Product absolut identisch ist. Der Honigthauzucker schmilzt bei derselben Temperatur wie Melezitose und seine Lösung krystallisirt auf Zusatz eines kleinen Stückchens Melezitose und nicht bei Zusatz anderer Zucker. Ausserdem enthält der Honigthau reducirenden Zucker, wahrscheinlich gewöhnliche Glykose und eine mit Alcohol in braunen Flocken fällbare gummöse Masse.

Der rohe Honigthau wird etwa 40% Melezitose enthalten und stellt also eine neue Quelle des bisher als selten betrachteten Zuckers dar. Der Honigthau ist also ähnlich wie die Lärchenmanna und die des *Alhagi camelorum* zusammengesetzt, worin Melezitose zuerst von Villiers gefunden wurde.

p. 132. Sur le rôle des tissus secondaires à reserves des Monocotylédones arborescentes. Note de M. H. Jacob de Cordemoy.

Bei den mit sekundärem Dickenwachsthum ausgestatteten Monokotyledonen kommen zwei Fälle vor. Entweder verholzen die sekundären Gewebe, welche den primären Centralkörper einschliessen, oder sie behalten ihre dünnen Membranen und bilden ein weiches Parenchym. Im ersteren Falle spielt zweifellos und in Uebereinstimmung mit der herrschenden Annahme das sekundäre Gewebe die

Rolle eines Stützorganes, im anderen hat es die Funktion eines Reservestoffbehälters. So findet Verfasser im Rhizom von *Cohnia flabelliformis* im sekundären Gewebe reichlich fettes Oel und hält dasselbe für Reservestoff. *Yucca gloriosa* hat im Rhizom ein viel stärker entwickeltes sekundäres Gewebe, wie in den oberirdischen Theilen, und dasselbe führt im Rhizom reducirenden Zucker. *Dioscorea sativa* und *Tamus* führen in demselben Gewebe, welches die Hauptmasse des Rhizoms ausmacht, reichlich Stärke.

Die in keinem Zusammenhang mit den Blättern stehenden Gefässbündel, die im sekundären Gewebe entstehen, leiten die Reservestoffe zu den Verbrauchsorten. Bei *Dioscorea* sind sie dicht mit Stärke umgeben, die bei Wiederbeginn der Vegetation sich mit Jod rothviolett färbt; die den Bündeln zunächstliegenden Stärkekörner sind zu dieser Zeit kleiner wie die anderen und sehen wie angefressen aus.

(Fortsetzung folgt.)

Büsgen, M., Culturversuche mit Cladothrix dichotoma.

(Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1894. Bd. 12. Heft 6. 6 S. m. 1 Taf.)

Winogradsky hatte in seinen Beiträgen zur Morphologie und Physiologie der Bacterien bekanntlich die von Zopf angegebene Vielgestaltigkeit der *Cladothrix dichotoma* nicht bestätigen können, vielmehr gefunden, dass diese Pflanze ausser den bekannten Fäden nur schwärmende Stäbchen und Coccenartige Formen producirt, welch letztere er für eine Art Dauersporen erachten zu müssen geneigt ist, denen er den Namen Coccogonidien gab. Verf. hat bei seinen Culturen nur die Fäden und die schwärmenden Stäbchen beobachtet und glaubt, dass die Coccogonidien Winogradsky's und die Coccen anderer Beobachter vielleicht auf Täuschung beruhen könnten, die durch senkrecht gestellte Stäbchen oder durch kleine, in den Fadengliedern bisweilen auftretende kugelige Gebilde herbeigeführt wurde. Dass es sich bei letzteren nicht um Sporen handelte, ging daraus hervor, dass die Körperchen bei Behandlung mit Aether zum Zusammenfliessen zu bringen waren.

Verf. cultivirte die *Cladothrix* in Bechergläsern in gewöhnlichem Brunnenwasser, dem so viel Fleischextract zugesetzt war, dass die Lösung wenig hellgelb gefärbt war. Um fremde Bacterien, unter denen ein grosses *Spirillum* besonders häufig war, möglichst zu entfernen, musste in den ersten Tagen nach der Impfung mit einem aus Schmutzwasser gewonnenen *Cladothrix*büschel die Flüssigkeit ein oder einige male erneuert werden, wobei die an den Wänden des Culturgefässes angesiedelten Schwärmer als Infectionsmaterial zurückblieben. Um Reinculturen zu erhalten, machte er aus solchen Culturen Impfstriche auf mit wenig Fleischextract versetzte Gelatine, aus denen sich dann einzelne reine *Cladothrix*fäden entnehmen liessen.

Neben den typischen Entwickelungsgliedern schildert Verf. auch hin und wieder vorkommende Formen, die infolge der Culturbedingungen gewisse Abweichungen vom normalen Typus zeigen.

Aderhold.

Guignard, Léon, L'origine des sphères directrices.

(Extrait du Journal de Botanique. Paris 1894. 19 p. 1 pl.)

An der Hand überzeugender Abbildungen führt Guignard den Nachweis, dass bei *Psilotum* nicht, wie Karsten[1]) angenommen hat, genetische Beziehungen zwischen Nucleolen und Centrosomen bestehen. Letztere sind hier ebenso, wie Verf. das früher für andere Pflanzenzellen gezeigt hat, stets ausserhalb des Kernes zu finden. In gewissen Kerntheilungsstadien können Nucleolen in die Nähe der Spindelpole gerathen, doch können auch dann die Centrosomen als besondere, charakteristische Gebilde neben den Nucleolen erkannt werden.

Bei den Theilungen im Sporangium von *Psilotum*, welche zur Bildung der Sporenmutterzellen führen, gelangen die in Mehrzahl vorhandenen Nucleolen zum Theil in das Zellplasma. Das Volumen der Nucleolen nimmt ab. Ihr definitives Schicksal wurde nicht sicher ermittelt.

In den Sporenmutterzellen verschwindet der in Einzahl vorhandene Nucleolus während der Theilung des Kernes bald in diesem, bald gelangt er mehr oder minder reducirt in das Zellplasma, selten scheint er bei dem Austritt aus dem Kern in Stücke zerlegt zu werden.

E. Zacharias.

Inhaltsangaben.

Botanisches Centralblatt. Nr. 41/42. Knuth, Nachuntersuchung der Blütheneinrichtung von *Lonicera Peryclymenum.* — Meyer und Dewèvre, Ueber *Drosophyllum lusitanicum.* — **Nr. 43.** Jack und Stephani, Hepaticae in insulis Vitiensibus et Samoanis a Dr. E. Graeffe anno 1864 lectae. — **Nr. 45.** Ver-

[1]) Ueber Beziehungen der Nucleolen zu den Centrosomen bei *Psilotum triquetrum.* (Berichte der deutsch. bot. Gesellschaft. 11. Jahrg. Heft 10. 1894.)

sammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien: Dietel, Ueber Uredineen mit wiederholter Aecidienbildung. — Grüss, Ueber die Einwirkung der Diastasefermente auf Reservecellulose. — Haberlandt, Ueber wasserausscheidende und -absorbirende Organe des tropischen Laubblattes. — Molisch, Die mineralische Nahrung der niederen Pilze. — Wiesner, Einige neuere Fälle von Anisophyllie. — Id., Ueber die Exitrophie der Rinde. — Id., Methode der Lichtintensitätsbestimmung zu physiologischen Zwecken. — Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Budapest: Filarszky, Resultate einiger floristischer Ausflüge. — Istvánffy, Zwei Originalexemplare Linné'scher Pflanzen in der Sammlung des ungarischen Nationalmuseums. — Richter, Ueber die anatomischen Verhältnisse des echten Brotbaumes. — Borbás, Ueber die *Alpestria*-Gruppen der Hieracien. — Id., Ueber Analogien bei der Entwickelung der *Nymphaea thermalis*. — Istvánffy, Ueber die Nahrung der Fischbrut im Balaton-See. — Richter, Ueber die *Cortusa* des Pariser und Kewer Herbariums und über ein interessantes Glied der chinesischen Flora. — **Nr. 46.** Tepper, Ein neuer und merkwürdiger australischer Pilz *Laccocephalum basilopiloides* Mc. Alpine et Tepper. — Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien: Benecke, Ueber die mineralische Nahrung der Pflanzen, insonderheit der Schimmelpilze. — Heinricher, Ueber die Keimung der Lathraeen. — Magnus, Ueber die Krankheitserscheinungen, welche *Peronospora parasitica* an *Cheiranthus Cheiri* hervorrufen. — Mikosch, Ueber Structuren im pflanzlichen Protoplasma. — Sadebeck, *Taphrina Ostryae*. — Id., *Asplenium viride* Huds. mit reichlichen Dichotomien. — Id., Ueber gallenartige Knollen an den Blättern eines afrikanischen Farns. — Wilhelm, Ueber Kalkoxalat in Coniferenblättern. — Wille, Die Befruchtung von *Nemalion multifidum*. — Burgerstein, Ueber vergleichende Histologie des Holzes. — Figdor, Ueber einige an tropischen Bäumen ausgeführte Manometerbeobachtungen. — Carl Müller, Ueber die Unterscheidung der für die Nahrungsmittelbotanik in erster Linie wichtigen Stärkearten (Getreidestärke, Mais-, Reis-, Arrow-root-, Kartoffelstärke) mit Hülfe von Polarisation. — Rostowzew, Entwickelungsgeschichte und Keimung der Adventivknospen bei *Cystopteris bulbifera*. — Schrötter von Kristelli, Ueber ein neues Vorkommen von Carotin in der Pflanze nebst Bemerkungen über die Verbreitung, Entstehung und Bedeutung dieses Farbstoffes. — Tschirch, 1. Die Phyllocianinsäure und mehrere ihrer Verbindungen (krystallisirt). 2. Krystallisirtes Xanthophyll. 3. Phytosterin aus Gramineen in Nadeln. — v. Weinzierl, Ueber den k. k. Versuchsgarten auf der Sandlingalpe (1400 m) bei Aussee (Steiermark). — **Nr. 47.** v. Mueller, Notes on Botanical Collections.

Chemisches Centralblatt. 1894. Bd. II. Nr. 4. Nicola Bochicchio, Ueber einen Milchzucker vergährenden und Käseblähungen hervorrufenden Hefepilz. — O. Bujwid, Die Bacterien der Luft, Methoden der Luftuntersuchung und Beschreibung der gefundenen Bacterienarten. — O. Voges, Verwendung des Uschinsky'schen Nährbodens zur Choleradiagnose. — Bordoni-Uffreduzzi und Abba, Ueber eine vom Menschen isolirte Varietät der Cholerabacterien und über die bacteriologische Choleradiagnose. — Walther Hesse, Beziehungen zwischen Kuhmilch und Cholerabacillen. — Fritz Basenau, Ueber ein im Fleisch gefundenes infectives Bacterium.

Engler's Botanische Jahrbücher. 18. Bd. Heft 5. Fr. Meigen, Biologische Beobachtungen aus der Flora Santiagos in Chile. Trockenschutzeinrichtungen. — E. Gilg, Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Thymelaeales und über die »anatomische Methode«. — Beiblatt Nr. 46. H. Harms, Plantae Lehmannianae in Columbia et Ecuador collectae. Passiflorae. — Botanische Reisen und Sammlungen. — **Bd. 19. Heft 2 und 3.** A. Engler, Beiträge zur Flora von Africa. VIII. (Schluss): J. Briquet, Labiatae africanae I. (Schluss) (1 Taf.). — M. Gürke, Labiatae africanae II. — C. de Candolle, Piperaceae africanae et madagascarienses. — Th. Loesener, Celastraceae africanae II. — Id., Hippocrateaceae africanae. — F. Kränzlin, Orchidaceae africanae. — E. Gilg, Thymelaeaceae africanae. — Id., Oliniaceae africanae. — M. Willkomm, Statistik der Strand- und Steppenvegetation der iberischen Halbinsel. — Beiblatt Nr. 47. R. Keller, Beiträge zur Rosenflora des oberen Innthales. — O. Kuntze, Nomenclaturstudien. Vorläufige Notiz. — H. Christ, *Trichomanes orbiculare* n. sp. — A. Engler, Beiträge zur Flora von Africa, VIII[a]. Diagnosen neuer Arten verschiedener Familien. — E. Gilg, Karl Holst's Lebensgang und sein Wirken in der Erforschung der Flora von Deutsch-Ostafrika. — **20. Bd. Heft 1 und 2.** A. Engler, Beiträge zur Flora von Africa. IX: G. Lindau, Acanthaceae africanae II. — A. Engler, Loranthaceae africanae (3 Taf.). — Id., Podostemonaceae africanae (1 Taf.). — Id., Hydrostachydaceae africanae. — Id., Burmanniaceae africanae I. (1 Taf.). — Id., Moraceae africanae I. (1 Taf.). — O. Warburg, Moraceae africanae II. Ficus. — V. F. Brotherus, Musci africani I. — O. Hoffmann, Compositae africanae II. — J. Müller, Lichenes usambarenses.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. 23. Bd. Heft 4 und 5. J. Wortmann, Untersuchungen über reine Hefen. II. — R. Aderhold, Untersuchungen über reine Hefen III. (2 Taf. und 2 Abb.). — P. Kulisch, Ueber die Herstellung von Obstwein nach dem Diffusionsverfahren. — M. Gonnermann, Die Bacterien in den Wurzelknöllchen der Leguminosen. — Wittmack, Die Wiesen auf den Moordämmen in der kgl. Oberförsterei Zehdenick, 4. Bericht, das Jahr 1893 betreffend. — Albert Voigt, Methode und Anwendung der quantitativen botanischen Wiesenanalyse. — W. Gwallig, Ueber die Beziehungen zwischen dem absoluten Gewicht und der Zusammensetzung von Leguminosenkörnern.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. October. A. Nestler, Untersuchungen über Fasciationen (1 Taf.). — v. Wettstein, *Euphrasia* (Forts.). — J. Panek, Weiden- und Weidenbastarde. — J. Haring, Abnorme Kätzchenbildungen bei *Salix*. — H. Zukal, Zur Kenntniss der Cyanophyceen (Forts.). — J. Freyn, Plantae novae orientales (Forts.).

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 29. September. Schrenk, *Tubercularia pezizoidea* (1 pl.). — L. Hanley, Lichens of Maine. — W. Eckfelt, Lichens of Maine. — W. Eckfeldt, Lichens new to N. America. — C. Stokes, Chromatophores of *Atrophyllum sylvaticum* etc.

Gardener's Chronicle. 6. October. Root-tubercles of Alder. — **13. October.** *Physalis Francheti* Mast. sp. n.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Nr. 9. September. C. de Candolle, *Meliaceae novae* (*Entandrophragma* g. n. 1 pl.). — R. Chodat, Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées (8 pl.).

Neue Litteratur.

Boixo, P. de, Les Forêts et le reboisement dans les Pyrénées-Orientales. Paris, librairie Rothschild. In-8. 48 p. (Extrait de la Revue des eaux et forêts.)

Broilliard, C., Le Traitement des bois en France. Estimation, Partage et Usufruit des forêts. Nouvelle édition. Nancy, Berger-Levrault et Cie. In-8. 687 p.

Burt, Edward A., A North American *Anthurus,* its structure and development. 2 Taf. (Memoires of the Boston Society of natural history. Vol. III. Number XIV. 1894.)

Fränkel, C., und R. Pfeiffer, Mikrophotographischer Atlas der Bacterienkunde. 2. Aufl. 11. u. 12. Liefrg. Berlin, August Hirschwald. gr. 8. 10 Lichtdrucktaf. m. 10 Bl. Erklärgn.

Frank, A. B., Die Krankheiten der Pflanzen. 2. Aufl. 2. u. 3. Liefrg. Breslau, Ed. Trewendt. gr. 8. 192 S. mit vielen in den Text gedr. Holzschn.

Fuchs, Theodor, Ueber pflanzenähnliche »Fossilien« durch rinnendes Wasser hervorgebracht. (Naturwiss. Wochenschr. IX. Nr. 19. 1894.) 4. Fig.

Gayer, K., Die Forstbenutzung. 8. Aufl. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 676 S. m. 297 Holzschn.

Haberlandt, G., Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das trop. Laubblatt. II. Ueber wassersecernirende und -absorbirende Organe. 1. Abhandlung. (Aus: Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissenschaften.) Wien, F. Tempsky. gr. 8. 50 S. m. 3 Taf.

Haeckel, E., Systematische Phylogenie. Entwurf eines natürl. Systems der Organismen auf Grund ihrer Stammesgeschichte. 1. Thl. A. u. d. T.: Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. 1. Theil des Entwurfs einer systematischen Stammesgeschichte. Berlin, Georg Reimer. gr. 8. 14 und 400 S.

Hempel, G., und K. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes in botanischer und forstwirthschaftlicher Beziehung. 10. Liefrg. Wien, Ed. Hölzel's Verl. gr. 4. 24 S. m. Abb. u. 3 farb. Taf.

Hilgard, E. W., De l'influence du climat sur la formation et la composition des sols, suivi d'un chapitre spécial sur les terrains alcalins. Traduction de M. J. Vilhouchevitch. Nancy, Berger-Levrault. In-8. 128 p.

Joergensen, A., Les microorganismes de la fermentation. Trad. p. P. Freund. Paris, Société d'éditions scientif. 8. 56 fig.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botan. Litteratur aller Länder. Begründet 1873. Vom 11. Jahrg. ab fortgeführt und unter Mitwirkung von Dalla Torre, Hoeck, Knoblauch u. A. hrsg. von E. Koehne. 20. Jahrg. (1892). 1. Abthlg. 1. Heft. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8. 332 S.

Koch, Alfred, Vergleichende bacteriologische Untersuchung über die Haltbarkeit der Norweger und Nordsee-Schellfische im Auftrage der Section für Küsten- und Hochseefischerei ausgeführt. (Mittheilungen der Section für Küsten- und Hochsee-Fischerei. 1894. Nr. 8. August). Berlin, W. Moeser, Hofbuchdruckerei.

Kohl, F. G., Die officinellen Pflanzen der Pharmacopoea germanica, für Pharmaceuten und Mediciner besproch. und durch Originalabbildgn. erläutert. 20—23. Lfg. Leipzig, Ambrosius Abel. gr. 4. mit 20 farbigen Kupfertaf.

Kryptogamen-Flora von Schlesien. Im Namen der schlesischen Gesellsch. für vaterländ. Cultur herausgeg. von F. Cohn. 3. Bd. II. Hälfte. 1—3. Liefrg. Inhalt: Pilze, bearb. von J. Schröter. Breslau, J. U. Kern's Verl. gr. 8. 384 S.

Meeresuntersuchungen, wissenschaftliche, herausgeg. v. der Commiss. zur wissensch. Untersuchg. d. deutschen Meere in Kiel und der biolog. Anstalt auf Helgoland. Im Auftrage des k. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten und des k. Ministeriums der geistl., Unterr.- und Medic.-Angelegenheiten. Neue Folge. 1. Bd. 1. Heft. Kiel, Lipsius & Tischer. gr. 4. 404 S. m. 41 Fig. u. 7 Taf.

Migula, W., Ueber den Zellinhalt von *Bacillus oxalaticus* Zopf. (Aus: Arbeiten d. bacteriol. Instituts d. gr. Hochschule in Karlsruhe.) Karlsruhe, Otto Nemnich. gr. 8. 11 S. m. 1 farb. Taf.

Millardet, A., Note sur l'hybridation sans croisement ou fausse hybridation. Bordeaux, Feres & fils. 1894. In-8. 28 p. avec fig. (Extr. de Mém. Soc. de sc. phys. et nat. de Bordeaux. T. IV. 4. sér.)

Müller, L., Beitrag z. Unterscheidung zwischen Typhusbacillus und Bac. coli commune. (Aus: Arbeiten des bacteriol. Instituts d. gr. Hochschule zu Karlsruhe.) Karlsruhe, Otto Nemnich. gr. 8. 23 S. m. 1 Lichtdrucktaf.

Nathorst, A. G., Eine Probe aus dem Torflager bei Lauenburg an der Elbe. (Naturwissenschaftl. Wochenschrift. IX. Nr. 44. 1894.)

—— Ueber pflanzenähnliche »Fossilien« durch rinnendes Wasser hervorgebracht. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift. IX. Nr. 26. 1894.)

Pilling, F. O., und W. Müller, Anschauungstaf. für den Unterricht in der Pflanzenkunde. 5. Liefrg. 64,5×49 cm. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. 6 farb. Tafeln.

Prianichnikow, Expériences sur la physiologie et la culture de la betterave à sucre. Traduit du russe par J. Vilbouchevitch. Nancy, Berger-Levrault et Cie In-8. 33 p. avec fig. (Extrait des Annales de l'Académie agricole de Petrevskoje.)

Rabenhorst, L., Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. II. Aufl. Vollständig neu bearb. von A. Fischer, F. Hauck, G. Limpricht und A. 1. Bd. Pilze. 42 und. 43 Liefg. gr. 8. Inhalt: Discomycetes (Pezizaceae) bearb. von H. Rehm. 3. Abth. 128 S. m. Abb. — 4. Bd. 23 und 24. Liefg. Inhalt: Die Laubmoose von K. Limpricht. 2. Abth. 128 S. m. Abb. — 5. Bd. 9. Liefg. Die Characeen von W. Migula. 64 S. m. Abb.

Rand, E. L., and J. H. Redfield, Flora of Mount Desert Island, Maine. A preliminary Catalogue of the Plants growing on Mount Desert and the adjacent Islands. With a geological introduction by W. M. Davis and a new map of Mount Desert Island. Cambridge, Wilson. 1894. 8. 286 S.

Robinson, L., and L. Fernald, New plants collected by MM. V. Hartman and E. Lloyd upon an archaeological expedition to northwestern Mexico under the direction of Dr. Carl Lumholtz. (Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. 30. 1894.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.


New York Botanical Garden Library
3 5185 00259 3968

